

# **LA ÚLTIMA CASA\_HOUSING FOR SENIORS**

Ester Tabernero Baños  
Trabajo Fin de Máster | Noviembre de 2018  
Tutor: Luis Franco Lahoz



## Trabajo Fin de Máster

La última casa: Complejo de viviendas para seniors  
en el Parque del Agua (Zaragoza)

The last house: Housing complex for seniors in Parque del Agua  
(Zaragoza)

Autor

Ester Tabernero Baños

Director

Luis Franco Lahoz

Co-Director

Mariano Pemán Gavín

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
2018







## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

TRABAJOS DE FIN DE GRADO / FIN DE MÁSTER

D./D<sup>a</sup>. ESTER TABERNERO BAÑOS,

con nº de DNI 16633555R en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)  
Máster en Arquitectura, (Título del Trabajo)

La última casa: Complejo de viviendas para seniors en el Parque del Agua (Zaragoza)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 20 de Noviembre de 2018

Fdo: ESTER TABERNERO BAÑOS



## **I. MEMORIA**

1. Memoria descriptiva	
1.1 Agentes intervinientes	
1.2 Información previa	1
1.3 Descripción del proyecto	
2. Memoria constructiva	
2.1 Sustentación del edificio	
2.2 Sistema estructural	7
2.3 Sistema envolvente	
2.4 Sistema de compartimentación y acabados	
2.5 Sistema de acondicionamiento e instalaciones	
3. Cumplimiento del CTE	
3.1 DB SE: Seguridad estructural	
3.2 DB SI: Seguridad en caso de incendio	23
3.3 DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	
3.4 DB HS: Salubridad	
3.5 DB HR: Protección frente al ruido	
3.6 DB HE: Ahorro de Energía	
4. Anejos a la memoria	
4.1 Cálculo de la estructura	127

## **II. PLANOS**

1. Índice de planos	234
A Arquitectura	
E Estructura	
C Construcción	
I Instalaciones	

## **III. PLIEGO DE CONDICIONES**

1. Pliego de cláusulas administrativas	236
1.1 Disposiciones generales	
1.2 Disposiciones facultativas	
1.3 Disposiciones económicas	
2. Pliego de condiciones técnicas particulares	255
2.1 Prescripciones sobre los materiales	
2.2 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	
2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	

## **IV. PRESUPUESTO**

1. Mediciones	274
2. Precios descompuestos	276
3. Hoja resumen del presupuesto	280



# I MEMORIA



# 1. Memoria descriptiva





## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 Agentes intervinientes

Promotor: Universidad de Zaragoza

Arquitecto: Ester Tabernero Baños

### 1.2 Información previa

El solar propuesto se sitúa en un terreno del Parque del Agua de Zaragoza, en la antigua Expo, Concretamente en paralelo al canal cercano a la calle José Atarés.

Se trata de una parcela con multitud de equipamiento a su alrededor y situada en el límite de la ciudad con la naturaleza, a unos pocos metros del río Ebro.

### 1.3 Descripción del proyecto

Implantación en el lugar e idea de proyecto

Dada su estratégica posición, el proyecto busca tener un carácter urbano y no olvidar su posición y su papel como final del parque. Se busca difuminar estos límites y potenciar la inclusión de los espacios verdes en la vida de los usuarios, seniors cuya calidad de vida se verá aumentada al poder disfrutar de las facilidades de la vida urbana y los beneficios de la cercanía a la naturaleza.

“El habitar crea hábitos y los hábitos constituyen un principio de habitación: habitar es habituarse. Hábito y habitación juegan así un juego dialéctico”

El primer significado de hábito implica a la vestimenta propia de un oficio, por lo que es envolvente, rodea al ser y a su circunstancia. Además lo representa y significa.

La segunda acepción habla de un modo de comportamiento al cual responde un espacio. Las habitaciones existen porque hay hábitos. Los edificios responden a la costumbre, aunque la arquitectura no la crea, sí que puede favorecer algunas conductas.

El tercer significado es la facilidad que se adquiere a través de la práctica. Favoreciendo el hábito, se liberan contingentes y crea disponibilidad.

Se tratan estas tres formas de entender la palabra hábito para dar forma a nuestra unidad de habitación, a las necesidades a las que ha de responder. Ésta va a adaptarse a un estilo de vida del usuario. Nuestro usuario ya tiene unas costumbres, unos juicios y unos vínculos con el mundo real, pero debemos despertar un proyecto de vida.

Desde este punto de vista, una forma de dar respuesta al hábito es la flexibilidad y la capacidad de alterar el espacio cambiando la esencia de éste. La unidad de habitación tiene que tenerla, ampliamente entendida, para adaptarse a los cambios de los usuarios aportando además un mayor aprovechamiento de la superficie de la vivienda.

El proyecto se enfrenta así a dos mundos diferentes, de este modo, la implantación responde a diferentes preguntas. La primera es la relacionada con el programa; la parte pública, abierta a la ciudad, a las familias de sus habitantes y por tanto en un plano más cercano a esta. Su forma en L permite de igual modo acoger una parte del programa de espacios flexibles, para los seniors que prefieran un espacio más interactivo. La disposición de las dos piezas permite la creación de una plaza que une ambas partes del programa.

Por otro lado, las viviendas situadas respondiendo a tipología con un patio común. Esta forma con galerías, espacios abiertos, terrazas y viviendas muy abiertas al exterior, permite una total relación de los seniors y la posibilidad de una forma de vida muy unida a nuestra cultura.

## HOUSING FOR SENIORS

En este espacio subyacen dos ideas principales. La primera es la conexión longitudinal de la vivienda y las visuales que esto produce. La vivienda dispone de dos terrazas. Una de ellas es la entrada que sirve de filtro desde la entrada. La segunda es la última relación con el exterior y que sirve como espacio flexible para que el usuario se apropie de él.

Las bases del diseño se apoyan en la creación de un patio que contiene las circulaciones y unos espacios de reunión y desprogramados pero de calidad y de carácter diferente, que permiten la relación entre los usuarios. El programa dispone también espacios comunes programados, que siendo menos flexibles se sitúan en un zócalo en relación con el parque.

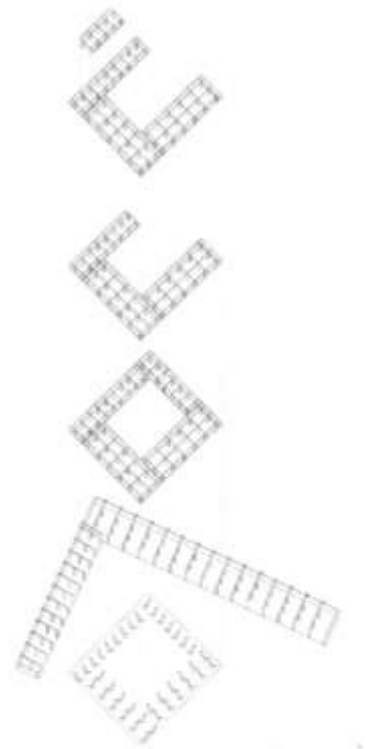
Entorno al patio aparecen las unidades de habitación, que favorecen la conexión entre el exterior, el parque, y el interior, el patio de relación, mucho más íntimo. Por lo que estas piezas se pueden entender como un filtro que dotado de flexibilidad que permiten al sénior elegir la privacidad de su espacio y la relación con sus vecinos.



### Disposición de usos

El proyecto dinamiza la relación entre el edificio y sus ocupantes mediante la utilización de espacios polivalentes, que los usuarios son libres de ocupar, en la pieza de las viviendas. Éstas se agrupan en lotes de cuatro, con dos lotes por planta, alternándose con espacios libres, terrazas, espacios polivalentes que corresponden a cada vivienda como espacio de taller, y con unos apartamentos para invitados.

En la pieza de carácter más público, se sitúan los espacios de administración, ligados al hall de entrada, y como ya se ha mencionado, a la participación de la ciudad en actividades en el edificio, por tanto, también se pueden encontrar el gimnasio, la cafetería, el salón de actos, y tres salas polivalentes, todas ellas con la posibilidad de apertura al espacio verde y a la plaza que relaciona ambas piezas, con acceso independiente y la posibilidad de fragmentación. Además, en la otra ala de la L, se emplazan los espacios flexibles correspondientes a los seniors, con un carácter más interactivo y abierto al exterior.



## HOUSING FOR SENIORS

### Cuadro de superficies

<b>SUPERFICIE ÚTIL HABITABLE</b>	<b>7856,02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>270,58</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Hall		90,9	m <sup>2</sup>
Despachos		85,23	m <sup>2</sup>
Sala de reuniones		51,98	m <sup>2</sup>
Espacio trabajadores		42,47	m <sup>2</sup>
<b>INSTALACIONES</b>	<b>159,99</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Sala de bomba de calor		45,34	m <sup>2</sup>
Grupo electrógeno		39,22	m <sup>2</sup>
Salas UTA		75,43	m <sup>2</sup>
<b>COMEDOR</b>	<b>245,18</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Cafetería		136,57	m <sup>2</sup>
Cocina		74,5	m <sup>2</sup>
Baños		34,11	m <sup>2</sup>
<b>AUDITORIO</b>	<b>138,99</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Escenario		28,29	m <sup>2</sup>
Patio butacas		110,7	m <sup>2</sup>
<b>SALAS POLIVALENTES</b>	<b>233,77</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>GIMNASIO</b>	<b>232,02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Sala meditación		22,6	m <sup>2</sup>
Vestuarios		53,06	m <sup>2</sup>
Recepción		32,06	m <sup>2</sup>
Sala de máquinas		124,3	m <sup>2</sup>
<b>ESPACIOS FLEXIBLES</b>	<b>394,68</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>VIVIENDAS</b>	<b>2238,06</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Tipología 1	80	m <sup>2</sup>	
Terraza patio interior		15,75	m <sup>2</sup>
Terraza exterior		23,15	m <sup>2</sup>
Baño		5,77	m <sup>2</sup>
Cocina		5,32	m <sup>2</sup>

## HOUSING FOR SENIORS

Tipología 2	106,02	m <sup>2</sup>	
Terraza patio interior		11,98	m <sup>2</sup>
Terraza patio exterior		29,87	m <sup>2</sup>
Baño		5,77	m <sup>2</sup>
Cocina		5,32	m <sup>2</sup>
<b>SALA COMÚN</b>	<b>160,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>GALERÍAS PLANTA 1</b>	<b>657,29</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>GALERÍAS PLANTA 2</b>	<b>817,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>GALERÍAS PLANTA 3</b>	<b>511,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>AZOTEA</b>	<b>1163,88</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Sala bomba de calor		22,8	m <sup>2</sup>
Sala instalaciones eléctricas		8,28	m <sup>2</sup>
Sala instalaciones comunicación		10,81	m <sup>2</sup>
Sala contadores y depósito ACS		45,59	m <sup>2</sup>
Zonas verdes		720,3	m <sup>2</sup>
Paseo		356,1	m <sup>2</sup>
<b>APARTAMENTOS INVITADOS</b>	<b>235,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
Tipología 1	33,6	m <sup>2</sup>	
Baño		3,54	m <sup>2</sup>
Terraza		10,12	m <sup>2</sup>
<b>ESPACIOS FLEXIBLES</b>	<b>396</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	

## HOUSING FOR SENIORS

## **2. Memoria constructiva**





## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 Sustentación del edificio

### 2.2 Sistema estructural

#### 2.2.1 Cimentación

#### 2.2.2 Estructura portante y estructura horizontal

La estructura de la pieza cuadrado está pensada de forma independiente en cuatro partes, con luces iguales dos a dos. De esta forma, se solucionan las juntas de dilatación al ser estructuras autónomas.

La estructura portante está formada por pilares de hormigón armado HA-35, de 30x30 cm en todas las plantas, a excepción de la planta baja. Dado el carácter especial de ésta, los pilares son pilares en V, de sección 40x40 cm y que recogen las cargas provenientes de las plantas superiores hasta la cimentación. Las alturas de las plantas superiores son de 2.8m y la de la planta baja es de 3.40m.

Los forjados, debido a la coherencia con todo el sistema y la facilidad de construcción son de losa maciza. Porque se adapta a geometrías que sean únicamente unidireccionales, porque tiene un buen comportamiento en cargas no homogéneas y porque, además, tiene un buen comportamiento acústico separando las diferentes zonas. Las luces están pensadas para un edificio doméstico, y varían de 5m a 7m con un voladizo de 2m. En estos voladizos se realizará un aligeramiento de la losa, que será a su vez motivo de proyecto en la sección.

### 2.2 Sistema envolvente

El sistema utilizado en el proyecto tiene como fin dar respuesta a las diferentes necesidades según la orientación, vistas... en definitiva, la implantación y el aprovechamiento de esta. Por tanto, la envolvente orientadas a sur de las viviendas tiene dos pieles. La primera piel, protege el espacio no climatizado de la vivienda que funciona como un invernadero. Por tanto, se materializa mediante unas carpinterías de madera, muy sencillas, aportando calidez a la estancia y con unos vidrios simples, ya que no hay necesidad de una protección mayor. La segunda piel corresponde a la envolvente del edificio, por tanto, las carpinterías se tratan del modelo TH+ de la casa Vitrocsa y con unos vidrios dobles Climalit . En la orientación norte, existen dos pieles, ambas de las mejores características posibles en cuanto a confort térmico, creando un colchón térmico de aire que permita el desfase de temperatura interior - exterior.

En la pieza pública, toda la envolvente está compuesta por las carpinterías y vidrios ya mencionados, y para proteger aún más el interior, se añade un voladizo que funciona como porche en el exterior.

En cuanto a la composición del resto de envolvente, se proponen unos paneles de fachada ventilada de la casa Dekton. Entre la capa interior y exterior del cerramiento se crea una cámara de aire que por convección genera efecto de microventilación. La capa exterior es Dekton, de 1.2cm, después 6.2cm de cámara ventilada y 4.0cm de aislante de lana de roca.

Para las cubiertas, se va a utilizar una cubierta invertida ventilada. Este sistema de fijación hace posible la microventilación que aumenta la eficiencia energética del edificio. Con una superficie de Dekton, para que sea transitable sobre un tablero de madera, es decir, suelo técnico elevado, con plots como soporte, una capa separadora geotextil, 8cm de aislante térmico XPS, otra capa separadora y por último 5cm de separación de pendiente.

Al igual que la cubierta vegetal, en ambas piezas, aportando dos aspectos muy importantes en el proyecto. El primero, una continuidad con el contexto en el que se integra el proyecto, y en segundo lugar, un aumento de la eficiencia, sirviendo la tierra como colchón térmico, teniendo 10cm de tierra vegetal, 5cm de capa filtrante, una capa drenante y geotextil, 10cm de aislante térmico y luego dos capas de geotextil sobre y bajo una lámina de PVC sobre una mortero de regularización.

### **2.4 Sistema de compartimentación y acabados**

Los sistemas de compartimentación son tabiques de entramado autoportante metálico, con espesores entre 7,8 y 18,35 cm, cuyo acabado cambia según el uso de la sala

Para la compartimentación de zonas del mismo uso se utiliza tabique de entramado autoportante de 7,8 cm de espesor con placa de yeso laminado en ambas caras como acabado. En el caso de los aseos, este yeso será hidrófugo y se reviste con alicatado de baldosas hidráulicas

Para la compartimentación de zonas de distinto uso, se utilizan tabiques de entramado autoportante de 9,8mm de espesor con placa de yeso laminado en ambas caras como acabado. En el caso de los aseos, este yeso será hidrófugo y se reviste con alicatado de baldosas hidráulicas.

Para la compartimentación entre locales de riesgo bajo y el resto del edificio se utilizan tabiques de entramado autoportante de 16,85 cm de espesor con placa de yeso laminado en la cara exterior a la sala de riesgo y placas de yeso laminado Durlock ® Resistentes al fuego en los interiores dichas salas.

El acabado del pavimento de las zonas exteriores será de una losa para grandes espacios urbano, la Gran Losa Vulcano de Breinco, desarrollada para las necesidades de zonas peatonales y de zonas de tráfico rodado. Para las zonas exteriores de las galerías, el pavimento será de Dekton, produciendo una continuidad vertical y horizontal de los materiales.

### **2.5 Sistema de acondicionamiento e instalaciones**

#### **2.5.1 Sistema de protección contra incendios**

##### **Datos de partida**

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios diseñados para el proyecto.

##### **Objetivos**

La presente documentación tiene como fin la descripción y especificación de las características de los sistemas que garanticen el requisito básico Seguridad en caso de incendio. El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

##### **Descripción y características**

La distribución y dimensiones del edificio hace que el número total de salidas, tanto principales como de emergencia, en caso de incendio sea de una por cada recinto en la pieza de carácter público y dos en la pieza de las viviendas. Los recorridos de evacuación, así como la ubicación donde haya extintores y BIE, quedan indicados mediante señales foto luminiscentes de acuerdo a la norma UNE 23034.

Se instalan extintores portátiles de eficacia 21A-113B de tal forma que cubran todo el edificio y puedan ser utilizados de manera fácil y rápida, estando situados a 15m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Además, se instalan bocas de incendio equipadas ya que la superficie construida supera los 500 m<sup>2</sup> y se trata de edificio de pública concurrencia. Estas BIE se situarán a una distancia máxima de 5m de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que este constituya obstáculo para la utilización de cada BIE. Dichas BIE son de 25mm.

Se dispone de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, de un sistema de pulsadores de alarma ubicados en el recorrido de evacuación y de un sistema de detección de humos.

### 2.5.2 Sistema de electricidad, voz y datos

#### Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de electricidad diseñada para el proyecto.

#### Objetivos

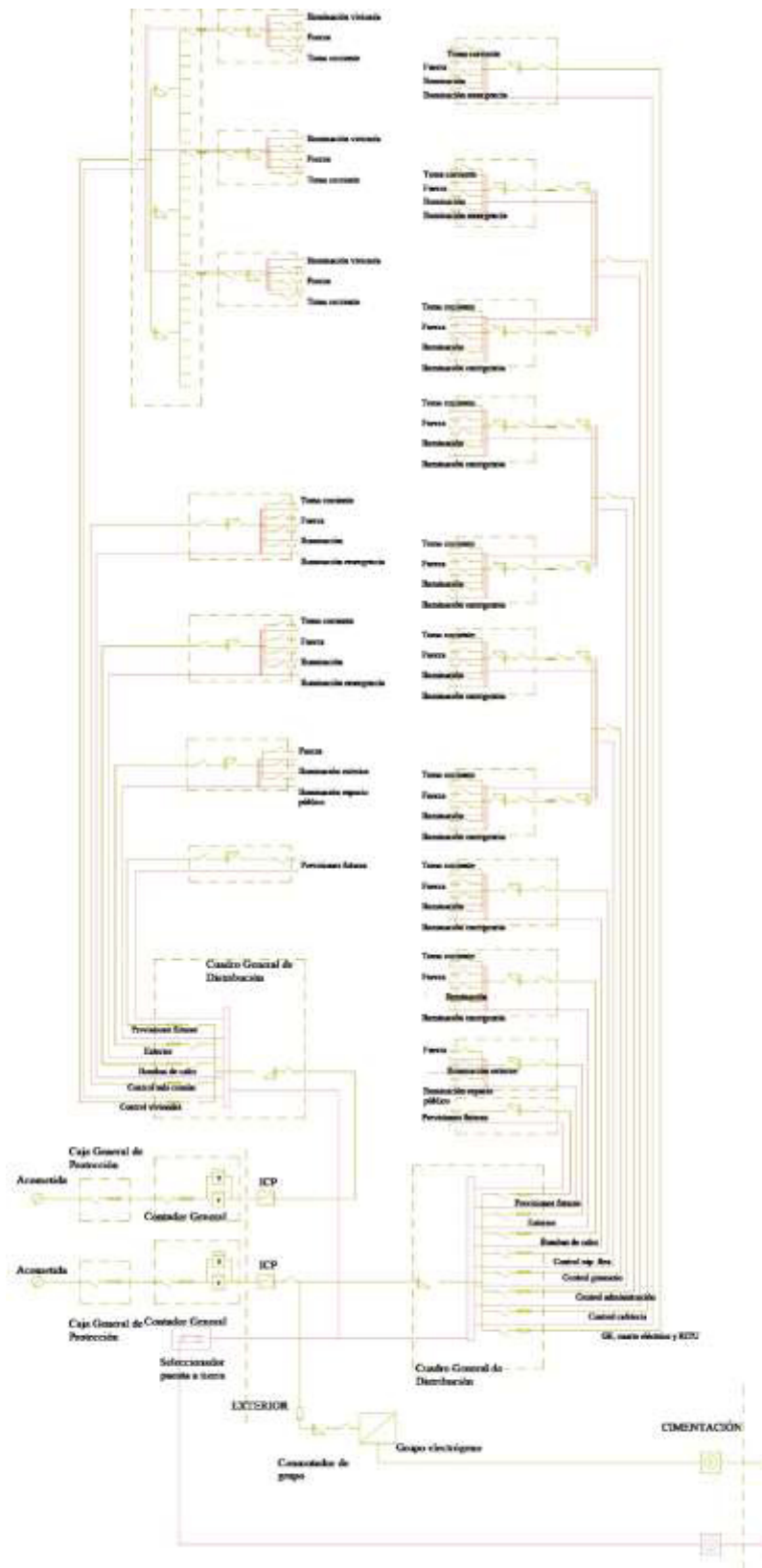
Descripción y especificación de las características de la instalación eléctrica, incluyendo acometida, Cuadro General de Distribución y Cuadros Secundarios y Terciarios de Distribución.

Desde la acometida se llega hasta la Caja de Protección General ubicada en la la pieza pública del edificio, desde la que parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general y, desde ahí, se llega al Cuadro General de Distribución ubicado en la azotea.

Del cuadro general parten los circuitos a cada uno de los Cuadros Secundarios de Distribución. Desde dos de los Cuadros Secundarios (control de recepción y control de viviendas) se deriva a Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo. En el resto de Cuadro Secundario se deriva directamente a los puntos de consumo. El Cuadro Secundario de control de recepción deriva la instalación eléctrica a la mayor parte de estancias públicas del edificio.

## HOUSING FOR SENIORS

## Esquema de principio voz y datos



### 2.5.3 Sistema de fontanería

#### Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua diseñada para el proyecto.

#### Objetivos

Describir las características de la red de abastecimiento de agua, específicamente de los servicios de distribución de agua y de su almacenamiento.

#### Descripción y características

La red de suministro de agua fría llega desde la red de suministro municipal. Desde la acometida, el agua llega al grupo de presión, tras pasar por el Contador General, y entonces se distribuye por el edificio. Existen dos grupos de presión, uno para la parte de las viviendas, situado en la azotea, y otro en la pieza de carácter público.

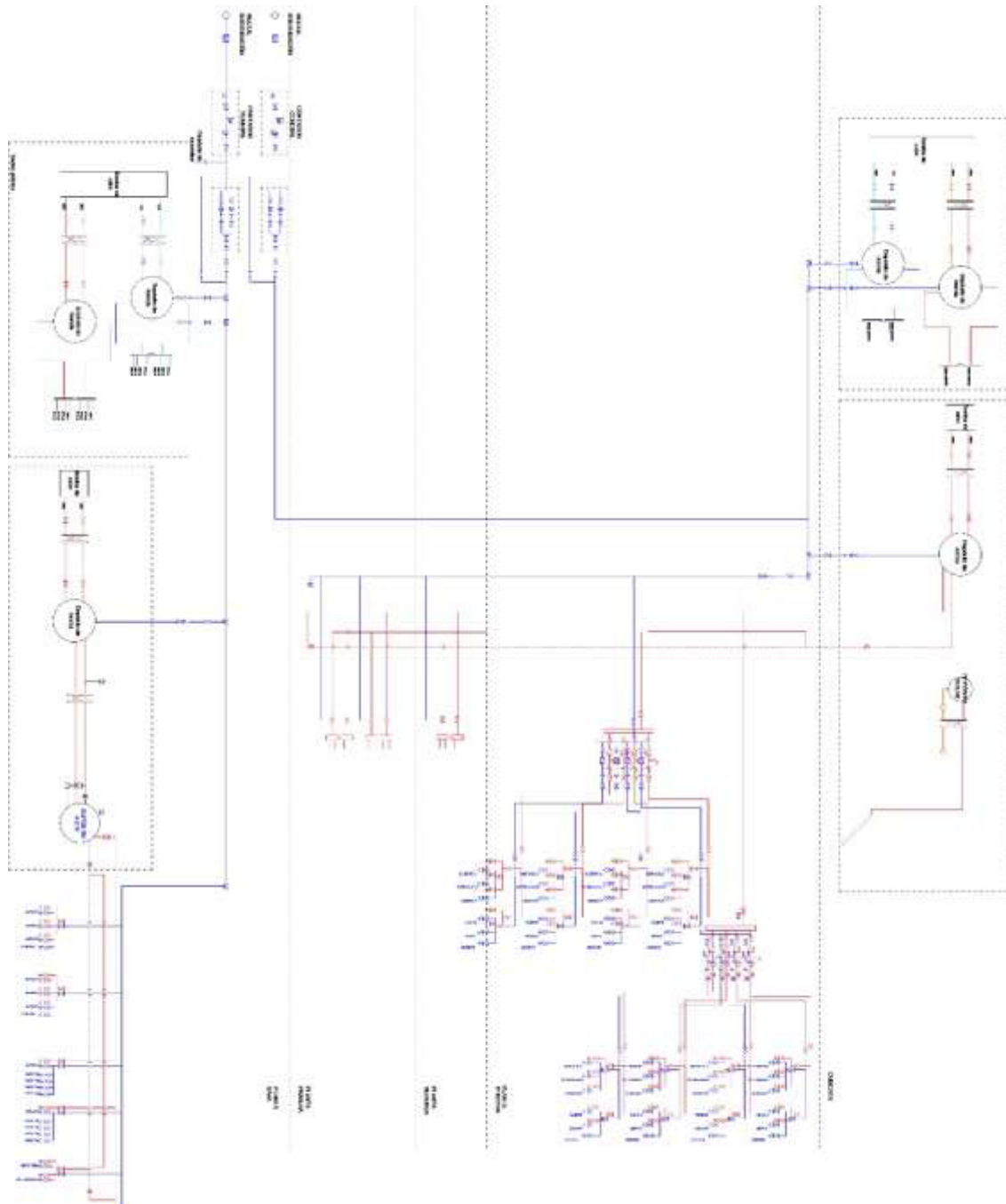
En la sala contigua a los grupos de presión se alojan las bombas de calor y los depósitos de inercia, así, el agua fría sanitaria, tras pasar por el grupo de presión, se deriva a los puntos de abastecimiento o se puede dirigir a los depósitos de inercia donde el agua se calienta gracias a la bomba de calor, y se podrá utilizar como agua caliente sanitaria.

El principal aporte de calor para el agua caliente sanitaria llega que las bombas de calor, que toman el calor del aire exterior y lo transfieren a un circuito de agua, que es distribuido a los otros sistemas como unidades de tratamiento de aire, suelo radiante o fancoils,.. que a su vez ceden el calor de ese agua al ambiente.

La distribución tanto de agua caliente sanitaria como de agua fría sanitaria se distribuye a lo largo del edificio por unas bandejas vistas a lo largo de las galerías exteriores, a excepción de la pieza en forma de L, donde pasarán por los suelos técnicos elevados.

## HOUSING FOR SENIORS

Esquema de principio fontanería





### 2.5.4 Sistema de saneamiento

#### Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de saneamiento diseñada para el proyecto.

#### Objetivos

Describir las características de la red de saneamiento, específicamente de las redes de saneamientos residuales y pluviales.

La cubierta del proyecto es una planta m-as de éste, se trata de una zona con espacios verdes y transitable donde se integran las salas de instalaciones y además las tomas de aire y ventilaciones de las viviendas. La precipitación se recoge cada 7m y se lleva hasta el centro de la cubierta, donde se encuentran los patinillos y las bajantes de las viviendas, se forma que se aprovechan para pasar las bajantes de pluviales.

Desde estas bajantes, el agua llega a colectores enterrados que bordean el edificio en la parte sur de la parcela, pasando por las arquetas colocadas en los cambios de dirección y en los puntos en los que se unen las nuevas derivaciones al colector general, llegando así hasta la arqueta final de pluviales que desembocará en la arqueta trasdós global de evacuación de aguas residuales, donde confluyen las red de residuales y la red de pluviales.

La red de residuales evacua las aguas grises de los baños de las viviendas y públicos de todo el edificio, así como de la cocina de la cafetería. En el caso de las viviendas y apartamentos de invitados, la distancia desde el inodoro hasta la bajante de cada uno de ellos se encuentra entre los 50cm y los 2 metros.

### 2.5.5 Sistema de ventilación y climatización

#### Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de climatización diseñada para el proyecto.

#### Objetivos

Describir las características del sistema de ventilación y climatización utilizado en el edificio según la necesidad de las estancias y la demanda energética.

#### Descripción y características

Para la parte pública se va a utilizar un sistema de climatización con aire con el que se consigue un acondicionamiento rápido de las estancias cuando sea necesario.

Así, la pieza pública cuenta con cinco unidades de tratamiento de aire, U.T.A, cada una de las cuales da servicio a una parte del programa, de forma independiente al resto, debido a las diferencias de tipos de actividades realizadas en las mismas, y las diferencias de horarios, permitiendo así un ahorro energético y mayor flexibilidad acorde a la organización del edificio.

Se cuenta con impulsión mediante difusores lineales, utilizados en las zonas más amplias del proyecto y con toberas para las zonas más concurridas como el salón de actos.

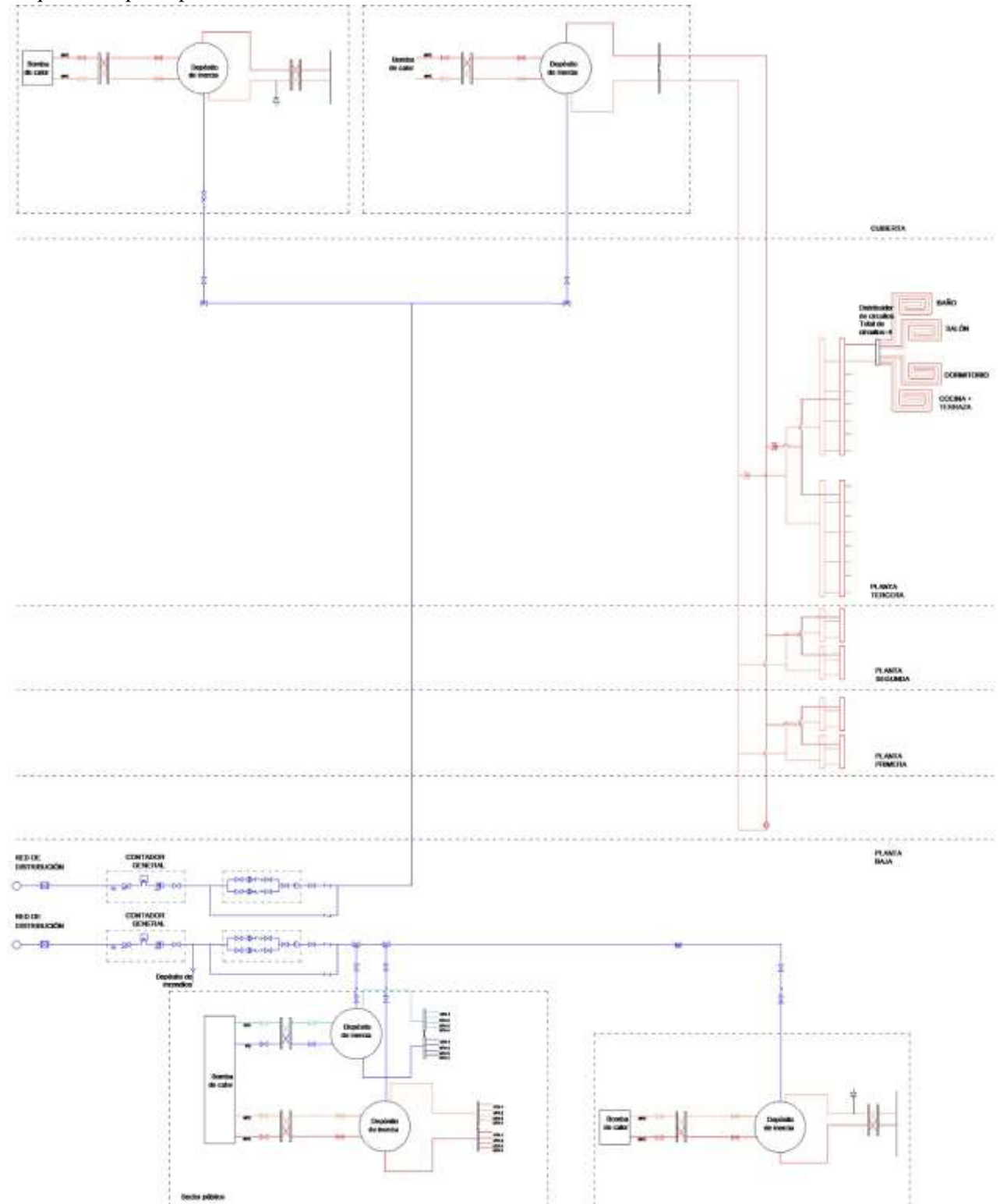
En las viviendas, la climatización se realiza mediante el suelo radiante, tanto calefacción como refrigeración, aunque esta última necesitará el apoyo de un climatizador con recuperador instalado en la falso techo del baño.

Tanto las U.T.A, el suelo radiante, y los climatizadores, tratan el aire y el agua gracias al aporte de las bombas de calor situadas en la azotea y en la sala de instalaciones de la pieza pública. Los circuitos de ida y retorno desde la red de fontanería son circuitos cerrados.

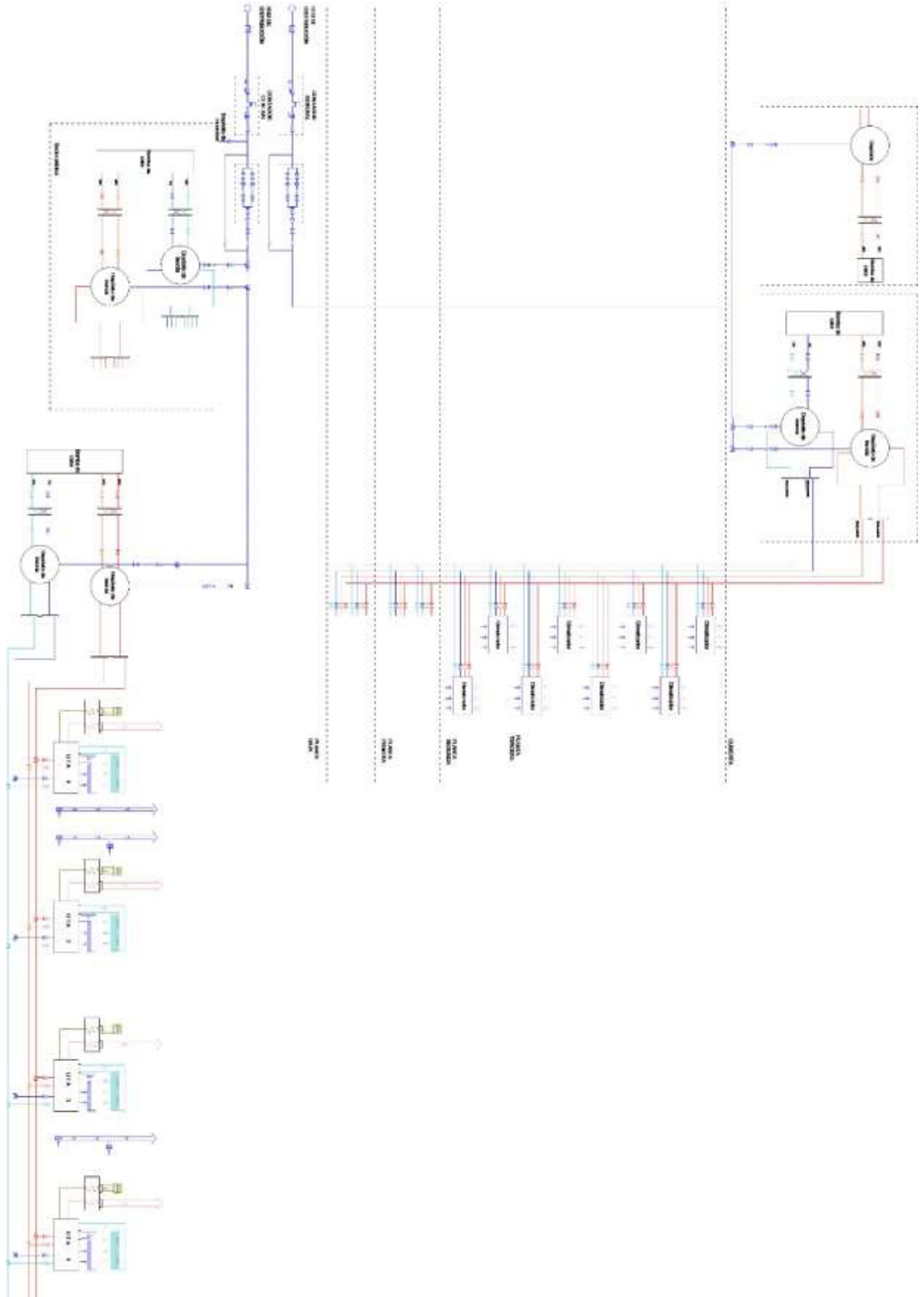
Algunas salas de instalaciones son ventiladas de forma natural debido a la exigencia del CTE según la maquinaria instalada en las mismas y, en el caso del cuarto de Cuadro General de electricidad, este se ventila mediante ventilación natural por medio de dos conductos que introducen y expulsan el aire directamente del exterior y al exterior, por ello, la situación en la azotea y los lucernarios de la pieza en L, son idóneos para ello.

# HOUSING FOR SENIORS

Esquema de principio suelo radiante



Esquema de principio ventilación y climatización



### 2.1 Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

#### 2.1.1 Bases de cálculo

##### - Método de Cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

##### - Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

##### - Acciones

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

#### 2.1.2 Estudio geotécnico

- Se identifica un modelo de terreno homogéneo dentro de la zona de estudio que consta de cinco niveles litológicos, mostrados en el perfil longitudinal incluido en la presente memoria, y que de manera sintética, aunque ya han sido descritas anteriormente, son:

a. Nivel I de tierra vegetal. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de 0,80m. Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible =  $0.30 \text{ kg/cm}^2$

b. Nivel II de arcillas limosas. Bajo el nivel de tierra vegetal aparece un nivel de arcillas alcanzando un espesor aproximado de 4 m. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible =  $1.00 \text{ kg/cm}^2$

c. Nivel III de arenas y gravas. Aparece un nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 2 m. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible =  $1.8 \text{ kg/cm}^2$

d. Nivel IV de gravas. Aparece a partir de los 6.8 metros de profundidad. La cohesión del terreno es alta y su resistencia de presión admisible es de  $350 \text{ kN/m}^2$ .

- En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04 g por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.



## 2.2 Sistema estructural

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

### 2.2.1 Cimentación

- Datos e hipótesis de partida
- Programa de necesidades

Edificación sin sótano. Nuevos volúmenes en planta baja y baja + 3. No se proyectan sistemas de contención. La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

- Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

### Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio de la estructura
- Peso propio cubierta
- Pavimento y tabiquería
- Acciones climáticas
- Viento (Vi)

Presión dinámica: 0,52 kN/m² (Zona C)

- Nieve (Ni) Para Zaragoza (altitud 220m): 0,7 kN/m<sup>2</sup>
- Acciones climáticas

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

### 2.2.3 Estructura portante

La estructura principal de la pieza de viviendas está formada por cuatro partes, todas ellas similares. Los pórticos se suceden de forma sencilla y repitiéndose con las mismas luces. Así el conjunto de las cuatro partes forma el cuadrado. En la otra pieza, los pórticos se repiten también muy domésticas se suceden creando una L. Los pórticos están separados 7 metros en ambas estructuras, formadas por vigas de hormigón de sección variable apoyadas sobre pilares de hormigón de 30x30cm y un muro perimetral en el caso de la L.

- Programa de necesidades

No se contempla la necesidad de juntas estructurales.

- Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

#### Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio de la estructura
- Peso propio cubierta
- Pavimento y tabiquería

#### Acciones variables (Q)

- Sobrecarga de uso (SU)
- Sobre cubierta

Subcategoría de uso F (Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente)): 0,4 kN/m<sup>2</sup>

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

- Acciones climáticas
- Viento (Vi)

Presión dinámica: 0,52 kN/m<sup>2</sup> (Zona C)

- Nieve (Ni) Para Zaragoza (altitud 220m): 0,7 kN/m<sup>2</sup>
- Acciones climáticas

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

#### Acciones accidentales (A)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

No se consideran.

### **2.2.3 Estructura horizontal**

#### **Descripción constructiva**

La estructura horizontal está formada por una losa de hormigón maciza, cuyos bordes reposan sobre vigas que mantienen su peso y su carga a través de los pilares. En la losa maciza, el apoyo de sus extremos es rígido, el cual le permite soportar su gran peso. Para su construcción de una losa maciza, se coloca el refuerzo en dos direcciones para que de esta forma puedan soportar todo el peso del hormigón armado, puesto que en esta clase de construcción, la losa debe de tolerar los momentos desarrollados por parte de cada dirección.

En sus extremos esta losa tiene un voladizo, que para aligerar peso disminuye su canto de 35cm a 20 cm, siendo motivo de proyecto. En la mayoría de los casos las vigas pueden quedar embebidas en la losa, pero en el caso de la viga central de 20x40cm será descolgada.





### 3. Cumplimiento de CTE



## 1. CUMPLIMIENTO CTE

### 3.1 DB SE: Seguridad estructural

#### 1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

#### 2. Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

#### 3. Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio. Se adjunta también el informe geotécnico que contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

#### 4. Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

##### - Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

##### - Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

## HOUSING FOR SENIORS

- Periodo de servicio

50 años.

- Método de comprobación

Estados límite.

Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

- Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales
- Aptitud de servicio

Estado límite de servicio:

Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción
- Acciones

Se clasifican en:

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

- Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura metálica: pilares, vigas, y subestructura metálica. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando

## HOUSING FOR SENIORS

seis grados de libertad y el muro perimetral se representa como vinculación exterior con apoyo fijo en los extremos de las vigas.

### Verificación de la estabilidad

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

### - Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

### - Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

### - Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.

- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

### **SE-AE: Acciones en la edificación**

#### **Acciones permanentes (G)**

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

##### **- Peso propio (PP)**

- Peso propio estructura (forjado hormigón) =  $8.4 \text{ kN/m}^2$
- Peso propio cubierta (Dekton  $e=2\text{mm}$ ) =  $0.29 \text{ kN/m}^2$
- Pavimento y tabiquería:  $2.00 \text{ kN/m}^2$

#### **Acciones variables (Q)**

##### **- Sobrecarga de uso (SU)**

Categoría A: Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles =  $2 \text{ N/m}^2$

Categoría F: Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente

*Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.*

##### **- Acciones climáticas**

##### **- Viento (Vi)**

Presión dinámica:  $0.52 \text{ kN/m}^2$  (Zona C)

##### **- Nieve (Ni) Para Zaragoza (altitud 220m): $0.7 \text{ kN/m}^2$**

##### **- Acciones climáticas**

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

#### **Acciones accidentales (A)**

No se consideran.

## SE-C: Cimentaciones

### 1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

### 2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

### 3. Bases de cálculo

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

### 4. Estudio geotécnico

- Se identifica un modelo de terreno homogéneo dentro de la zona de estudio que consta de cinco niveles litológicos, mostrados en el perfil longitudinal incluido en la presente memoria, y que de manera sintética, aunque ya han sido descritas anteriormente, son:

a. Nivel I de tierra vegetal. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de 0,80m. Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible =  $0.30 \text{ kg/cm}^2$

b. Nivel II de arcillas limosas. Bajo el nivel de tierra vegetal aparece un nivel de arcillas alcanzando un espesor aproximado de 4 m. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible =  $1.00 \text{ kg/cm}^2$

c. Nivel III de arenas y gravas. Aparece un nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 2 m. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible =  $1.8 \text{ kg/cm}^2$

d. Nivel IV de gravas. Aparece a partir de los 6.8 metros de profundidad. La cohesión del terreno es alta y su resistencia de presión admisible es de  $350 \text{ kN/m}^2$ .

- En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04 g por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

- En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04 g por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.



### **5. Tipo de cimentación**

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. Se opta por realizar una cimentación a base de pozos para llegar a la capa de mayor resistencia (suelo granular y gravas) que se encuentra a 6.8 metros de profundidad en base al estudio geotécnico previo, sin llegar a ser necesaria la utilización de pilotes. En el caso de la zapata corrida del muro perimetral, aparecen pozos puntuales cada 7 metros, coincidiendo con los ejes de las zapatas aisladas de pilares.

- Características de los materiales

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup> y un cono de 18 a 20 cm. con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 SD

### **6. Acondicionamiento del terreno**

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

### **EHE: Instrucción de hormigón estructural**

#### **1 Estructura**

Descripción del sistema estructural:

Pórticos formados por pilares cuadrados de 30x30cm con un voladizo de 2m a cada lado que compensa los momentos, sobre unos pilares en V en la planta baja que recogen todos los esfuerzos en la pieza de las viviendas y pilares de 30x30cm en la parte pública, con un forjado inclinado.

#### **2 Programa de cálculo**

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Cypecad Espacial, versión 2017 y distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

### 3 Memoria de cálculo

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

#### -Deformaciones

- Lim flecha total:  $L/250$
- Lím. flecha activa:  $L/500$
- Máx. recomendada: 10 mm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente  $I_e$  a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE, art 39.1.

#### -Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

### 4 Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)
- *Cargas verticales*
  - Valores en servicio
- *Plantas superiores*
  - Peso propio estructura (PP)
  - Peso propio forjado (PP)  $8.4 \text{ kN/m}^2$
  - Pavimento y tabiquería (PP)  $2 \text{ kN/m}^2$
  - Sobrecarga de uso A1  $2 \text{ kN/m}^2$
- *Cubierta*
  - Peso propio estructura (PP)
  - Peso propio cubierta (PP)  $8.4 \text{ kN/m}^2$
  - Sobrecarga de uso F  $1 \text{ kN/m}^2$
  - Viento ( $V_i$ ), presión dinámica  $0.52 \text{ kN/m}^2$
  - Nieve ( $N_i$ )  $0.7 \text{ kN/m}^2$

**5 Caracterización de los materiales**

	$f_{ck}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$	Árido Naturaleza	Tamaño máx. (mm)	$E_c$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Hormigón HA-35	357	1,5	Cuarcita	15	303558

	$f_{yk}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Acero B500 SD	5097	1,15

	Árido	Tam.máx	Consistencia	$E_c$	Cemento
H.limpieza	Rodado	I-40	Plástica (5-5mm)	26100	I-CEM 52,5
H. zapatas	Rodado	II-40	Plástica (5-5mm)	303558	I-CEM 52,5
H. riostras	Rodado	II-40	Blanda (6-9mm)	303558	I-CEM 52,5
H. solera	Rodado	II-40	Plástica (5-5mm)	303558	I-CEM 52,5
H. muros	Rodado	II-40	Plástica (5-5mm)	303558	I-CEM 52,5
H. pilares	Rodado	II-40	Plástica (5-5mm)	303558	I-CEM 52,5
H. forjados	Rodado	II-40	Plástica (5-5mm)	303558	I-CEM 52,5

### 3.2 DB SI: Seguridad en caso de incendio

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

#### Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

##### 11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

##### 11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

##### 11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

##### 11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

##### 11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

##### 11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

**SI 1: Propagación interior**

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

**Compartimentación en sectores de incendio**

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

			<b>Sup. Construida (m<sup>2</sup>)</b>		<b>USO PREVISTO</b>	<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>
<b>SECTOR</b>			<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>			
S1. Sector público			2500	1280,53	Pública concurcencia	EI90	EI 120
S2. Residencial	Vivienda.				Residencial		
Planta 1			2500	1799,08	público	EI60	EI 121
S3. Residencial	Vivienda.				Residencial		
Planta 2			2500	1815,91	público	EI61	EI 122
S4. Residencial	Vivienda.				Residencial		
Planta 3			2500	1455,91	público	EI62	EI 123
S5. Residencial	Vivienda.				Residencial		
Azotea			2500	1163,92	público	EI63	EI 124

**Locales de riesgo especial**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

## HOUSING FOR SENIORS

	Sup. (m <sup>2</sup> ,m <sup>3</sup> )	Construida		Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas)	
	Norma	Proy	Nivel de riesgo	Norma	Proy	Norma	Proyecto
<b>S1. Sector público</b>							
Cuarto U.T.A. 1	En todo caso	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto U.T.A. 2	En todo caso	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto U.T.A. 3	En todo caso	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto U.T.A. 4	En todo caso	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto de bomba de calor	En todo caso	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto de grupo de presión	70<P≤200 kW	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto de basuras	15<S≤30 m <sup>2</sup>	-	Medio	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto grupo electrógeno	En todo caso	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Almacén	100<V≤200m <sup>3</sup>	-	Bajo	No	No	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
<b>S5. Residencial Vivienda. Azotea</b>							
Cuarto de bomba de calor	En todo caso	-	Bajo	No	Sí	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Cuarto de grupo de presión	En todo caso	-	Bajo	No	Sí	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales	En todo caso	-	Bajo	No	Sí	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)
de distribución	En todo caso	-	No	No	Sí	EI 90 (EI2 45-C5)	EI 90 (EI2 45-C5)

\*La cocina de la cafetería no se considerará local de riesgo especial dada la baja potencia instalada.

### Espacios ocultos

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Se dispone en estos casos un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, un dispositivo intumescente de obturación.

## Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Techos y paredes		Suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	EFL	EFL
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	BFL-s1	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B-s3,d0	BFL-s2	BFL-s2

## SI 2: Propagación exterior

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

### Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120.

No existe posibilidad de propagación exterior pues no se produce continuidad entre diferentes sectores de incendio a través de fachadas o entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas que presenten elementos o puntos de las mismas con EI60.

### Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Todos los elementos de la cubierta del presente proyecto cumplen EI60.

## SI 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica



## HOUSING FOR SENIORS

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### Cálculo de la ocupación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, sector	Uso previsto	Sup. útil (m <sup>2</sup> )	Densidad de ocupación (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocup. (pers.)	Número de salidas		Recorrido de evacuación	
					Norma	Proy	Norma	Proy
<b>S1. Sector público</b>				<b>449</b>	<b>&gt;1</b>	<b>13</b>	<b>&lt;50</b>	<b>Cumple</b>
Recepción	Pública concurrencia	90,9	2	45	1	1	<50	Cumple
Administración	Administrativo	85,23	2	43	1	1	<50	Cumple
Cafetería	Pública concurrencia	136,5	2	68	1	1	<25	Cumple
Cocina y despensa	Pública concurrencia	74,5	10	7	1	1	<25	Cumple
Salón de actos	Pública concurrencia	138,9	1pers./asiento	50	1	1	<50	Cumple
Salas polivalentes	Pública concurrencia	233,7	2	117	>1	3	<50	Cumple
Gimnasio	Pública concurrencia	178,9	2	89	1	1	<50	Cumple
Vestuarios mujer	-	26,53	3	9	1	1	<25	Cumple
Vestuarios hombre	-	26,53	3	9	1	1	<25	Cumple
Aseos mujer	-	17,06	3	6	1	1	<25	Cumple
Aseos hombre	-	17,06	3	6	1	1	<25	Cumple
<b>S2. Residencial Vivienda. Planta 1</b>				<b>129</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>&lt;50</b>	<b>Cumple</b>
Apartamiento invitados	Residencial Vivienda	235,2	20	12	1	2	<50	Cumple
Viviendas	Residencial Vivienda	746,0	20	37	1	1	<50	Cumple
Salón común	Pública concurrencia	2	2	80	1	1	<50	Cumple
<b>S3. Residencial Vivienda. Planta 2</b>				<b>37</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>&lt;50</b>	<b>Cumple</b>
Viviendas	Residencial Vivienda	746,0	20	37	1	2	<50	Cumple
<b>S4. Residencial Vivienda. Planta 3</b>				<b>37</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>&lt;50</b>	<b>Cumple</b>
Viviendas	Residencial Vivienda	746,0	20	37	1	1	<50	Cumple

### Zonas de refugio

Zona con superficie suficiente para el número de plazas que sean exigibles, de dimensiones 1,2 x 0,8 m para usuarios de sillas de ruedas o de 0,8 x 0,6 m para personas con otro tipo de movilidad reducida.

Las zonas de refugio deben situarse, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de escaleras protegidas o especialmente protegidas, en los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas, o en un pasillo protegido.

Junto a la zona de refugio debe poder trazarse un círculo Ø 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las superficies asignadas.

### Dimensionado de los elementos de evacuación

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, sector		Uso previsto	Puertas		Pasos	
			Norma	Proyecto	Norma	Proy
S1. Sector público		Pública	$A \geq P/200$		$A \geq P/200$	
S2. Residencial		concurcencia	$\geq 0,8$	Cumple	$\geq 0,8$	Cumple
S2. Residencial		Vivienda.	$A \geq P/200$		$A \geq P/200$	
Planta 1		Vivienda	$\geq 0,8$	Cumple	$\geq 0,8$	Cumple
S3. Residencial		Vivienda.	$A \geq P/200$		$A \geq P/200$	
Planta 2		Vivienda	$\geq 0,8$	Cumple	$\geq 0,8$	Cumple
S4. Residencial		Vivienda.	$A \geq P/200$		$A \geq P/200$	
Planta 3		Vivienda	$\geq 0,8$	Cumple	$\geq 0,8$	Cumple

Recinto, sector		Uso previsto	Pasillos		Rampas	
			Norma	Proy	Norma	Proy
S1. Sector público		Pública				
S1. Sector público		concurcencia	$A \geq P/200 \geq 1$	Cumple	-	-
S2. Residencial		Vivienda.				
Planta 1		Vivienda	$A \geq P/200 \geq 1$	Cumple	-	-
S3. Residencial		Vivienda.				
Planta 2		Vivienda	$A \geq P/200 \geq 1$	Cumple	-	-
S4. Residencial		Vivienda.				
Planta 3		Vivienda	$A \geq P/200 \geq 1$	Cumple	-	-

### Puertas situadas en recorridos de evacuación

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N.

La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de  $1000 \pm 10$  mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

### **Protección de las escaleras**

Esta sección no es de aplicación en este proyecto. En el presente proyecto todas las galerías son exteriores, y la superficie de éstas es suficiente para considerar que son espacio exterior seguro, por lo que no es necesaria la protección de ninguna de las dos escaleras existentes en el edificio de viviendas. En la parte pública, no existe más de una planta, por lo que tampoco es de aplicación.

### **Vestíbulos de independencia**

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.
- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.
- Los vestíbulos de independencia situados en un itinerario accesible (ver definición en el Anejo A del B SUA) deben poder contener un círculo de diámetro Ø 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una zona de refugio, dicho círculo tendrá un diámetro Ø 1,50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

### **Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### **Control de humo de incendio**

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad en:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

### **Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio**

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;

## HOUSING FOR SENIORS

- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

2. Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.
3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.
4. En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

### **SI 4: Instalaciones de protección contra incendios**

#### Exigencia básica

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

#### **Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

## HOUSING FOR SENIORS

	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Sistema de detección		Sistema de alarma		Instalación automática de extinción		Hidrantes exteriores	
	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy
<b>S1. Sector público</b>														
Recepción	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Administración	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Cafetería	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Cocina y despensa	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Salón de actos	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Salas polivalentes	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Gimnasio	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Vestuarios mujer	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Vestuarios hombre	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Aseos mujer	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Aseos hombre	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí			No	
<b>S2. Residencial</b>														
<b>Vivienda. Planta 1</b>														
Apartamento														
Invitados	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No
Viviendas	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No
Salón común	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
<b>S3. Residencial</b>														
<b>Vivienda. Planta 2</b>														
Viviendas	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No
<b>S4. Residencial</b>														
<b>Vivienda. Planta 3</b>														
Viviendas	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No

### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003,

UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### SI 4: Intervención de los bomberos

Exigencia básica

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

#### Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura libre (m)		Altura mínima libre o gábito (m)		Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )		Tramos curvos			
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,5	Cumple	4,5	Cumple	20	Cumple	5,3	Cumple	12,5	Cumple

#### Entorno de los edificios

1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

Anchura libre (m)		Altura mínima libre o gábito (m)		Distancia máxima hasta los accesos al edificio (m)		Pendiente máxima (%)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
5	Cumple	23	Cumple	30	Cumple	10	Cumple

2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que

0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE EN 124:1995.

3 El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.



4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

6 En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

### **Accesibilidad por fachadas**

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Para edificios con altura de evacuación de 9 metros.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

### **SI: Resistencia al fuego de la estructura**

Exigencia básica

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### **Resistencia al fuego de la estructura**

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

## HOUSING FOR SENIORS

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

### Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
S1. Sector público	Pública concurrencia	Hormigón	Hormigón	-	R90	R180
S2. Residencial Vivienda. Planta 1	Residencial Vivienda	Hormigón	Hormigón	-	R60	R180
S3. Residencial Vivienda. Planta 2	Residencial Vivienda	Hormigón	Hormigón	-	R60	R180
S4. Residencial Vivienda. Planta 3	Residencial Vivienda	Hormigón	Hormigón	-	R60	R180
S5. Residencial Vivienda. Azotea	-	Hormigón	Hormigón	-	R60	R180
Locales de riego especial bajo	-	Hormigón	Hormigón	-	R90	R180

### 3.3 DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

#### SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas

Para limitar la resbaladicidad de los pavimentos de los suelos en nuestros usos residencial público, administrativo y pública concurrencia, los clasificaremos según las exigencias que establece la Tabla 1.2 a partir de su localización y características:

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> , Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la Tabla 1.1:

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad**

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

En cuanto a las discontinuidades en el pavimento, excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

## HOUSING FOR SENIORS

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- en zonas de uso restringido.
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- en los accesos y en las salidas de los edificios.
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

TIPO DE SUELO Y LOCALIZACIÓN	CLASE	
	Norma	Proyecto
Tipo de suelo y localización		
Zonas interiores secas		
con pendiente <6%	1	1 15<Rd<35
con pendiente ≥6% y escaleras	2	2 35<Rd<45
Zonas interiores húmedas tales como las entradas a un edificio desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, ases, cocinas, etc.		
con pendiente <6%	2	2 35<Rd<45
con pendiente ≥6% y escaleras	3	3 Rd<45
Zonas exteriores, piscina y duchas	3	3 Rd<45

### Pavimentos en itinerarios accesibles

No contienen piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo

Cumple

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesado, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

Cumple

### Discontinuidades en el pavimento

Resalto de juntas de pavimento	< 4mm	Cumple
Elementos salientes del nivel del pavimentos, puntuales y de pequeña dimensión	< 12mm	Cumple
Ángulo formado entre el pavimento y el saliente que excede de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de la circulación de las personas	< 45°	Cumple
Pendiente máxima para desniveles que no exceden de 50mm	25%	Cumple
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø< 15mm	Cumple
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	< 800mm	Cumple

## HOUSING FOR SENIORS

Número de escalones mínimo en:		
Zonas de circulación	3	Cumple
Zonas de uso restringido		
Zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda	1-2	Cumple
Accesos y salidas de los edificios		
Itinerarios accesibles	Sin escalones	Cumple
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.		
En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.		Cumple
<b>Características de las barreras de protección</b>		
Altura de la barrera de protección en diferencias de cotas <6m	<0,90m	Cumple
Altura de la barrera de protección en el resto de casos	<1,10m	Cumple
Altura en el caso de huecos de escaleras de anchura menos que 40 cm	<0,90m	No procede
<b>Características constructivas</b>		
No pueden ser escaladas por niños:		
No existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente para alturas sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera de	30-50cm	Cumple
No existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo para una altura de	50-80cm	Cumple
Limitación de aberturas al paso de una esfera	Ø< 10cm	Cumple
Límite entre la parte inferior de la barandillas y la línea de inclinación	<5cm	Cumple

**4. Escaleras y rampas****4.1 Escaleras de uso restringido**

Anchura de tramo	<0,80m	No procede
Altura de contrahuella	<0,20m	No procede
Ancho de huella	<0,22m	No procede
Barandilla en lados abiertos	Siempre	No procede

Se pueden disponer mesetas partidas con peldaños a 45°	No procede
Escalones sin tabica	No procede

**4.2 Escaleras de uso general****Peldaños**

En tramos rectos de escalera	<0,28m	Cumple
Ancho de huella	$13 < H < 18,5 \text{ cm}$	Cumple
Altura de contrahuella en tramos rectos o curvos (sin ascensor máx. 17,5cm)	En la misma escalera	Cumple
Relación huella y contrahuella $54 \text{ cm} < 2C + H < 70 \text{ cm}$		

**Escaleras de evacuación ascendente**

Si no existe un itinerario accesible alternativo:

Escalones (tabica vertical o formando un ángulo <45°)	Tabica y sin bocel	No procede
---	--------------------	------------

**Escaleras de evacuación descendente**

Escalones, se admite	Tabica y sin bocel	Cumple
----------------------	--------------------	--------

**Escaleras de trazado curvo**

Anchura de la huella a una distancia de 50 cm del borde interior	<0,28m	No procede
Anchura de la huella e el borde exterior	<0,44m	No procede

Se cumplirá la relación anterior (H-C) a 50cm de ambos extremos y la dimensión de toda huella se medirá en cada peldaño según la dirección de la marcha.

**Tramos**

Número mínimo de peldaños por tramo	<3	Cumple
Altura máxima a salvar por cada tramo (sin ascensor, máx. 2,25m)	<3,20m	Cumple
Los peldaños de una misma escalera tendrán la misma contrahuella		Cumple
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		Cumple

## HOUSING FOR SENIORS

Contrahuella entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes <10mm

Cumple

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas

Cumple

### **Anchura útil del tramo (sin obstáculos)**

Se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la sección SI 3 del DB-SI y como mínimo, la indicada en la tabla 4,1 de este DB-SUA (en función de la zona y del número de personas)

Residencial vivienda	1,00m	Cumple
Docente, pública concurrencia y comercial	$0,80 < X < 1,10\text{m}$	No procede
Sanitarios (recorridos con giros de 90°)	1,40m	No procede
Sanitarios (otras zonas)	1,20m	No procede
Casos restantes	$0,80 < X < 1,00\text{m}$	No procede

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12cm de la pared o barrera de protección, En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17cm.

### **4.3 Rampas (pendiente mayor del 4%)**

Pendiente

Rampa estándar  $\geq 12\%$  No procede

Itinerarios accesibles I-3m,  $p \geq 10\%$  I-6m,  $p \geq 8\%$ , resto,  $p \geq 6\%$  No procede

Circulación de vehículos en aparcamientos, también previstas para la circulación de personas y no sea itinerario accesible  $p \geq 16\%$  No procede

Pendiente transversal que sean itinerarios accesibles  $\geq 2\%$  No procede

Tramos

Longitud del tramo  $\geq 15\text{m}$  No procede

Rampa estándar 9m No procede

Itinerario accesible

Ancho del tramo:

## HOUSING FOR SENIORS

Ancho libre de obstáculos. Ancho útil medido sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12cm de la pared o barrera de protección	Según DB-SI	No procede
---	-------------	------------

Itinerarios accesibles:

Radio de curvatura	$\geq 30m$	No procede
Anchura	1,2m	No procede

Longitud de superficie horizontal al principio y al final del trayecto	1,2m	No procede
--	------	------------

Mesetas

Entre tramos de la misma dirección

Ancho de meseta	$\geq$ ancho de rampa	No procede
-----------------	-----------------------	------------

Longitud de meseta	$I \geq 1,5m$	No procede
--------------------	---------------	------------

Entre tramos son cambio de dirección

Ancho de meseta	$\geq$ ancho de rampa	No procede
-----------------	-----------------------	------------

Zona delimitada por dicha anchura libre de obstáculos (excepto en zonas de ocupación nula)

Anchura de pasillos	1,2m	No procede
---------------------	------	------------

Distancia de puertas con respecto al arranque de un tramo	$\geq 40cm$	No procede
---	-------------	------------

Distancia de puertas con respecto a un tramo para itinerarios accesibles	40cm	No procede
--	------	------------

Pasamanos

Continuo para	$H < 55cm$ y $p \geq 6\%$	No procede
---------------	---------------------------	------------

Itinerarios accesibles

Dispondrán de pasamanos continuo en todo se recorrido, incluidas las mesetas, en ambos lados cuando	$H < 18,5cm$ y $p \geq 6\%$	No procede
---	-----------------------------	------------

Altura de bordes con zócalo o elementos de protección lateral	$H \geq 10cm$	No procede
---	---------------	------------



Cuando la longitud del tramo exceda 3m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30cm en los extremos, en ambos lados

No procede

Cuando la rampa esté prevista como itinerario accesible o usos en los que se dé presencia habitual de niños, se dispondrá otro pasamanos a una altura entre 65-75cm

No procede

Altura pasamanos  $0,9 \geq H \geq 1,1m$   
Será firme y fácil de asir

No procede

Separación del paramento vertical  $\geq 40cm$

No procede

Sistema de sujeción sin interferir el paso continuo de la mano

No procede

## 4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella

No procede

Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores

No procede

La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establece en el apartado de la sección SI 3 del DB-SI

No procede

## 5.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En los edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6m sobre rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo la limpieza desde el interior

## HOUSING FOR SENIORS

Toda superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,3m

Cumple

Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza

Cumple

SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

## Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

**1. Impacto****1.1 Impacto con elementos fijos**

En zonas de circulación:

Altura libre de paso en zonas de uso restringido	$\leq 2,10\text{m}$	Cumple
Altura libre de paso en el resto de zonas	$\leq 2,20\text{m}$	Cumple
Altura libre de paso en umbrales de puertas	2,00m	Cumple
Altura de elementos fijos que sobresalgan de las fachadas	$\leq 2,20\text{m}$	No procede
Las paredes carecerán de elementos salientes que no arraquen del suelo y cuyo vuelo en la zona comprendida entre 15cm y 2,2m medida a partir del suelo sea	$\leq 15\text{cm}$	No procede
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea mayor que 2m, como mesetas o tramos de escalera, rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos	Siempre	Cumple

**1.2 Impacto con elementos practicables**

Puertas de paso

Situadas en el lateral de los pasillos de anchura $< 2,5\text{m}$	El barrido no invade el pasillo	Cumple
En pasillos cuya anchura exceda de 2,5m, en el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al DB-SI	El barrido no invade el pasillo	No procede
Puertas de vaivén		
Tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas	Altura parte: inferior $\leq 0,7\text{m}$ , superior 1,5m	No procede

## HOUSING FOR SENIORS

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE. Se excluyen puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25m<sup>2</sup>

Cumple

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas

No procede

### 1.3 Impacto con elementos frágiles

Superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto con barreras de protección SUA 1, apartado 3,2 Cumple

Superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z (según parámetro de tabla 1.1) Según la norma UNE-EN 12600:2003

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie resist. acristalada  $\leq 12m$  impacto 1 Cumple

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie resist. acristalada  $0,55 \leq X \leq 12m$  impacto 2 Cumple

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie resist. acristalada  $< 0,55$  impacto 3 Cumple

Partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados impacto 3 Cumple

### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con puertas o aberturas ( lo que excluye el interior de las viviendas)

Señalización en toda su longitud Inferior 0,85-1,10m Cumple

Superior 1,50-170m Cumple

Señalización no necesaria cuando:

Montantes separados a una distancia  $d \leq 0,60m$  No procede

Travesaños a una altura  $0,85 < h < 1,10m$  No procede

## 2. Atrapamiento

Puerta corredera de accionamiento manual (d=distancia a puntos fijo más próximo)	$d \leq 0,20m$	No procede
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias		Cumple

### SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### 1. Aprisionamiento

Recintos son puertas con sistema de bloqueo interior		
Sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto	Obligatorio	Cumple
Iluminación controlada desde su interior	Obligatorio	Cumple
En zonas de uso público		
Aseos y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, por el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible	Obligatorio	Cumple
Fuerza de apertura de puertas de salida	$\leq 140 \text{ N}$	Cumple
Itinerarios accesibles		
Fuerza de apertura de puertas de salida (general)	$\leq 25 \text{ N}$	Cumple
Fuerza de apertura de puertas de salida resistentes al fuego	$\leq 65 \text{ N}$	Cumple

### SUA 4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### 1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado

Exterior

Exclusiva para personas

Escaleras	20 lux	Cumple
Resto de zonas	20 lux	Cumple
Para vehículos o mixtas	20 lux	No procede
Factor de uniformidad media	40%	Cumple

Interior

## HOUSING FOR SENIORS

Exclusiva para personas		
Escaleras	100 lux	No procede
Resto de zonas	100 lux	Cumple
Para vehículos o mixtas	50 lux	No procede
Factor de uniformidad media	40%	Cumple

Zonas de los establecimientos de uso de Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, se dispondrá una iluminación de balizamiento

En rampas	No procede
En cada peldaño	No procede

## 2. Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

### 2.1 Dotación

Zonas y elementos a iluminar	Cumple
Recintos con ocupación < 100	Cumple
Exterior seguro y zonas de refugio	No procede
Aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>	Cumple
Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y de riesgo especial	Cumple
Los aseos generales de planta en edificios de uso público	Cumple
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de acondicionamiento de la instalación de alumbrado	Cumple
Las señales de seguridad	Cumple
Los itinerarios accesibles	Cumple

### 2.2 Posición y características de las luminarias

Altura de colocación

Disposición:

- En cada puerta de salida
- Señalando el peligro potencial
- Señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación
- Escaleras, cada tramo recibe iluminación directa
- En cualquier cambio de nivel
- En los cambios de dirección de dirección e intersecciones de pasillos

### 2.3 Características de la instalación

Características

Será fija

Dispondrá de fuente de alimentación propia

Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s

### 2.3 Condiciones del servicio a garantizar

Vías de evacuación, a $a \leq 2m$	Iluminación eje central. Iluminación de la banda lateral	$\geq 1 \text{ lux}$
Vías de evacuación, a $a \geq 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas a $\geq 2m$	$\geq 0,5 \text{ lux}$
Relación iluminancia máx y min	A lo largo del eje de la vía	$\geq 40 :1$
Iluminancia horizontal en puntos de localización de equipos	Instalaciones manuales contra incendios. Cuadros de distribución del alumbrado	$\geq 5 \text{ lux}$
Índice del rendimiento Cromático (Ra) de las lámparas de las señales		$Ra \geq 40$

### SUA 5 - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Exigencia básica

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

#### **1. Ámbito de aplicación**

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

### SUA 6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

#### **1. Piscinas**

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

#### **2. Pozos y depósitos**

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

### SUA 7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

#### **1. Ámbito de aplicación**

Esta sección es aplicable a las zonas de Uso Aparcamiento (lo que excluye garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Existencia de aparcamiento de bicicletas en la entrada del edificio y circulación puntual de vehículos para mantenimientos o abastecimiento.

#### **2. Características constructivas**

Espacio de acceso y espera en su incorporación exterior

Profundidad	$\geq 4,5\text{m}$	Cumple
Pendiente	$\leq 5\%$	Cumple



## HOUSING FOR SENIORS

Acceso permite la entrada y salida sin maniobras de marcha atrás	Obligatorio	Cumple
--	-------------	--------

Accesos peatonales independientes

Independiente de las puertas motorizadas para vehículos	Aislada	No procede
Anchura	$\geq 0,8\text{m}$	No procede
Altura de la barrera de protección	$\geq 0,8\text{m}$	No procede
Pavimento a un nivel más elevado	Apartado 3,1 SUA 1	No procede

### 3. Protección de recorridos peatonales

Plantas de aparcamientos >200 vehículos ó S>500m<sup>2</sup>

Pavimento diferenciado	Pintura relieve	No procede
Nivel más elevado protegido	Apartado 3,2 SUA 1	No procede
Frente a las puertas de comunicación con otras zonas >barreras de protección		
Distancia a puertas	$\geq 1,2\text{m}$	No procede
Altura	$\geq 0,8\text{m}$	No procede

### 4. Señalización

Debe señalizarse conforme a lo establecido en el Código de la Circulación

No es de aplicación en este proyecto.

### SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

#### 1. Procedimiento de verificación

Necesidad de instalaciones de un sistema de protección contra el rayo

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)

Sí

$N_e$  (frecuencia esperada de impactos)  $\leq$   $N_a$  (riesgo admisible)

No

#### Determinación $N_e$

$$N_e = N_{gAcC110-6} = 0,035$$

#### Determinación $N_a$

$$N_a = (5,5 * 10^{-3}) / (C2C3C4C5) = 0,004$$

**$N_e > N_a$  Por lo que se necesita protección contra el rayo**

#### 2. Tipo de instalación exigido

$$\text{Eficiencia (E)} = 1 - N_a/N_e$$

Eficiencia	Nivel de protección
$0,80 < E < 0,95$	3

#### SUA 9 - Accesibilidad

Exigencia básica

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad de cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

#### 1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad de cumplirán las condiciones funcionales que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

##### 1.1 Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá de al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio

Cumple

En conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y zonas comunes exteriores

No procede

Accesibilidad entre plantas del edificio

## HOUSING FOR SENIORS

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio	Cumple
En el resto de los casos, de debe prever, al menos dimensional y estructuralmente la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas	Cumple
Los edificios con más de 12 viviendas en planta sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible.	Cumple
Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o con zonas comunitarias	Cumple
Los edificios de otro usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula o si en total existen más de 200m <sup>2</sup> de superficie útil, si la superficie de zonas de ocupación nula en panta sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio	No procede
Accesibilidad en las plantas del edificio	
Las plantas que tengas zonas de uso público con más de 100m <sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio	No procede
Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso a toda planta con las viviendas, zonas de uso comunitario y elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas situados en la misma planta	Cumple

## HOUSING FOR SENIORS

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles (plazas de aparcamientos accesibles, zonas de espera, alojamientos accesibles, etc.)

No procede

### 1.2 Dotación de elementos accesibles

<b>Viviendas accesibles</b>	Uso residencial Vivienda	Número de viviendas accesibles para usuarios de silla de rueda y personas con discapacidad auditiva	Según la reglamentación aplicable: No	Cumple
<b>Alojamientos accesibles</b>	Uso Residencial Público	Número alojamientos accesibles		
		De 5 a 50	1	No procede
		De 51 a 100	2	No procede
		De 101 a 150	4	No procede
		De 151 a 200	6	No procede
		Más de 200	8 (1+cada 50)	No procede
<b>Plazas de aparcamientos accesibles</b>	Uso Residencial Vivienda	Plazas accesibles por cada vivienda	1	No procede
<b>Plazas de aparcamientos accesibles</b>	Otros usos	Usos de superficie construida > 100m <sup>2</sup>	Plazas aparcamiento	No procede
		Uso Residencial Público	1 por aloj. Accesible	No procede
		Uso comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público	1 por cada 33 plazas o fracción	No procede
		Otros usos	1 cada 50 hasta 200	No procede

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas

**Plazas reservadas**

## HOUSING FOR SENIORS

Para espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, etc.	Cumple
Para salas de espera con asientos fijos	No procede
<b>Piscinas</b>	No procede
<b>Servicios higiénicos accesibles</b>	
Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de eso compartido para ambos sexos	Cumple
En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados	Cumple
En caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible	No procede
<b>Mobiliario fijo</b>	
En el mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible	No procede
Como alternativa a los anterior, se podrá disponer de un punto de llamada accesible para recibir asistencia	No procede
<b>Mecanismos</b>	
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma será mecanismos accesibles	Cumple

## 2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos accesibles en función de su localización.

## 2.2 Características

Señalización conforme DB-SUA 9	
Entradas al edificio accesibles, itinerarios accesibles, plazas de garaje accesibles y servicios higiénicos accesibles	Cumple
SIA (Símbolo internacional de la Accesibilidad)	
Ascensores accesibles	Cumple
Servicios higiénicos de uso general	Cumple
Bandas señalizadoras visuales y táctiles	Cumple
	Cumple
	Cumple
	Cumple
Símbolo SIA	Cumple

### 3.4 DB HS: Salubridad

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)*

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

## HOUSING FOR SENIORS

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.



## HS 1 Protección frente a la humedad

### 1 Generalidades

#### 1.1 Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

#### 1.2 Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño de elementos constructivos, de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de agua y bombas de achique, y las condiciones de mantenimiento y conservación de los apartados 2, 3, 4, 5 y 6.

### 2 Diseño

#### 2.1 Muros

En relación al diseño de los muros, el grado de impermeabilidad exigido se obtiene de la Tabla 2.1:

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros			
Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Se considera que la presencia del agua en el proyecto como baja, debido a la no presencia de sótanos y que la cara inferior del suelo se sitúa muy por encima del nivel freático. Por tanto, el grado de impermeabilidad exigido es 1.

Así, para determinar las condiciones exigidas a las soluciones constructivas, se hace uso de la Tabla 2.2:

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro									
	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5
	≤2	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1
	≤3	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1

<sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.

<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.

<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

## HOUSING FOR SENIORS

Los muros flexorresistentes existentes con impermeabilización por el exterior que encontremos deberán cumplir por tanto I2+I3+D1+D5, es decir:

- Impermeabilización: se realizará debe realizarse mediante la colocación en el exterior del muro de una lámina impermeabilizante. Cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

La impermeabilización también puede realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

- Drenaje y evacuación: debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la capa de impermeabilización y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Como condiciones singulares del muro encontraremos las siguientes:

- Paso de conductos: los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- Esquinas y rincones: debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

- Juntas: en el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

### 2.2 Suelos

En relación al diseño de los suelos, su grado de impermeabilidad exigido lo obtendremos de la Tabla 2.3:

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

## HOUSING FOR SENIORS

Como la presencia de agua en el proyecto es baja, al situarse la cara inferior del suelo por encima del nivel freático, el grado de impermeabilidad mínimo exigido será 2.

Sabido el grado de impermeabilidad, se obtienen las condiciones exigidas a partir de la Tabla 2.4:

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo									
Muro flexorresistente o de gravedad									
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2	V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

En el caso de muro flexorresistente y suelo elevado con sub-base, la solución deberá cumplir C2.

Constitución del suelo: cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

Como condiciones singulares del suelo encontraremos las siguientes:

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación:

Suelos y muros: cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

Debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores: cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### 2.3 Fachadas

En relación al diseño de las fachadas, su grado de impermeabilidad exigido frente a la penetración de las precipitaciones lo obtendremos de la Tabla 2.5:

		<i>Zona pluviométrica de promedios</i>				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Para ello, de la Figura 2.4, se obtiene la zona pluviométrica de promedios, en este caso la zona IV al situarse el proyecto en la ciudad de Zaragoza.



Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

En relación al grado de exposición al viento, lo obtendremos de la Tabla 2.6:

		Tabla 2.6 Grado de exposición al viento					
		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

<sup>(1)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Se consideran la clase de entorno como E0 (al tratarse de un terreno tipo III), la altura del edificio inferior a 15 metros, y la zona eólica B. Con todo ello, el grado de exposición al viento obtenido será V2. Así, el grado de impermeabilidad mínimo exigido en las fachadas será 3.

Para determinar las condiciones mínimas exigidas a las soluciones constructivas, se hace uso de la Tabla 2.7:

**Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada**

		Con revestimiento exterior	Sin revestimiento exterior
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>	C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1
	≤2		B1+C1+J1+N1   C2+H1+J1+N1   C2+J2+N2   C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1   R1+C2	B2+C1+J1+N1   B1+C2+H1+J1+N1   B1+C2+J2+N2   B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1   R1+B1+C2   R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1   B2+C2+J2+N2   B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1   B3+C1   R1+B2+C2   R2+B1+C1	B3+C1

<sup>(1)</sup> Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

En el caso de fachadas con revestimiento exterior las condiciones a satisfacer son las siguientes se opta por la solución R1+B2+C1:

R1. El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- De piezas menores de 300 mm de lado
- Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad

B2. Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración.

- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal

C1. Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. El caso más desfavorable es el de una hoja de hormigón armado de 20 cm.

Por último, como condiciones singulares de la fachada encontraremos las siguientes:

- Juntas de dilatación: el revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

- Encuentro con los forjados: cuando se disponga una junta de desolidarización, ésta debe disponerse dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.

- Encuentro con los pilares: en nuestro caso, la fachada no se ve interrumpida en ningún momento por la disposición de los pilares, por lo que no debe hacer frente a ninguna exigencia en este aspecto.

- Encuentro con la carpintería: cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se



prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

- Anclajes a la fachada: Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

- Aleros y cornisas: los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.

- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado de cubiertas para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.

- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### 2.4 Cubiertas

En relación al diseño de la cubierta, su grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en el DB-HE, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

- Un aislante térmico, según se determine en DB-HE.

- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

## HOUSING FOR SENIORS

- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:
- Deba evitarse la adherencia entre ambas capas.
- La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático.
- Se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante. En el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante.
- Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:
- Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante.
- La cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante.
- Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
- Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos.

En cuanto a los componentes, deberán cumplir las siguientes características:

- Formación de pendientes: debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la Tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección:

**Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas**

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 <sup>(1)</sup>
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 <sup>(1)</sup>
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

La única cubierta plana siendo transitable tendrá una pendiente del 5% y la de ajardinada de tierra vegetal, también del 5%.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la Tabla 2.10 en función del tipo de tejado. Pero en este proyecto no existen las cubiertas inclinadas.

En cubiertas planas:

- Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro con un paramento vertical: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

El remate superior de la impermeabilización debe realizarse de manera que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el mismo.

- Encuentro con el borde lateral: debe realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento. También puede disponerse un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

- Encuentro con sumideros y canalones: debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones, lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta.



## HOUSING FOR SENIORS

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escurrida de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Rincones y las esquinas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

- Accesos y las aberturas: situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado.

A continuación se procede a dimensionar el drenaje que nos ayudará a la protección del edificio contra la humedad. Para ello se hace uso de la Tabla 3.1, teniendo en cuenta que el grado de impermeabilidad corresponde a 1 para muros y 2 para suelos.

<b>Tabla 3.1 Tubos de drenaje</b>				
<b>Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup></b>	<b>Pendiente mínima en ‰</b>	<b>Pendiente máxima en ‰</b>	<b>Diámetro nominal mínimo en mm</b>	
			<b>Drenes bajo suelo</b>	<b>Drenes en el perímetro del muro</b>
<b>1</b>	3	14	125	150
<b>2</b>	3	14	125	150
<b>3</b>	5	14	150	200
<b>4</b>	5	14	150	200
<b>5</b>	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Así, se dispondrán tubos de drenaje con un diámetro mínimo de 150 mm en el perímetro de los muros, con pendientes de entre 3 y 14. La superficie de orificios de los mismos será de 10 cm<sup>2</sup> por metro lineal, tal y como exigirá la Tabla 3.2:

<b>Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje</b>	
<b>Diámetro nominal</b>	<b>Superficie total mínima de orificios en cm<sup>2</sup>/m</b>
125	10
150	10
200	12
250	17

## HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

La existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, ya que el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios:

- La existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación.

En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva pueden disponerse de tal forma que sirva a varias viviendas.

El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual éstas deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12 % como máximo y no deben disponerse escalones.

La superficie útil del almacén debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot M_i)$$

$$S = 57.6 \text{ m}^2$$

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

### HS 3 Calidad del aire interior

#### 1 Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de calidad del aire interior.

#### 2 Ámbito de aplicación

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto las exigencias establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios). De este documento se aplicará a este punto la Instrucción Técnica 1.1.4.2, Exigencia de calidad del aire interior, que enuncia que también se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779.

#### 3 Caracterización y cuantificación de las exigencias

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

- El número de ocupantes se considera igual, en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos. En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

**Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos**

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por $m^2$ útil	En función de otros parámetros
<b>Locales</b>	<b>Dormitorios</b>	5		
	<b>Salas de estar y comedores</b>	3		
	<b>Aseos y cuartos de baño</b>			15 por local
	<b>Cocinas</b>		2 <sup>(1)</sup>	
	<b>Trasteros y sus zonas comunes</b>		0,7	50 por local <sup>(2)</sup>
	<b>Aparcamientos y garajes</b>			120 por plaza
	<b>Almacenes de residuos</b>		10	

<sup>(1)</sup> En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementa en 8 l/s.

<sup>(2)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;
- Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

## HOUSING FOR SENIORS

- Cuando las carpinterías exteriores sean de clase 2, 3 ó 4 según norma UNE EN 12207:2000 deben utilizarse, como aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería; cuando las carpinterías exteriores sean de clase 0 ó 1 pueden utilizarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;
- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;
- Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;
- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;
- Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

Como condiciones particulares de los elementos, se pueden aplicar las siguientes:

- Aberturas y bocas de ventilación: Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior, las mixtas y las bocas de toma deben estar en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 4 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulte interior al círculo y que cuando las aberturas estén situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumpla las siguientes condiciones:

- sea igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3m.
- sea igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3m.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión deben situarse separadas horizontalmente 3m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

## HOUSING FOR SENIORS

Las bocas de expulsión deben disponer de malla antipájaros u otros elementos similares.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento (véanse los ejemplos de la figura 3.4):

- la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m.
- 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m.
- 2 m en cubiertas transitables.

## HOUSING FOR SENIORS

- Conductos de admisión: los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10m como máximo en todo su recorrido.

- Conductos de extracción para ventilación mecánica: Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, debe disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deben ser verticales. Se exceptúan de dicha condición los tramos de conexión de las aberturas de extracción con los conductos o ramales correspondientes.

La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SII.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor debe conectarse al mismo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente

- Ventanas y puertas exteriores: las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

## CAUDAL DE VENTILACIÓN U.T.A.s

Zonas	Superficie (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación (personas/m <sup>2</sup> )	Ocupación (personas)	CAI
Hall	90,9	2,5	36	IDA 2
Despachos	85,23	2,5	34	IDA 2
Sala de reuniones	51,98	2,5	21	IDA 2
Espacio trabajadores	42,47	2,5	17	IDA 2
Cafetería	136,57	2,5	55	IDA 3
Cocina	74,5	2,5	30	IDA 2
Baños	34,11	2,5	14	IDA 2
Salón de actos	138,99	-	50	IDA 2
Sala meditación	22,6	2,5	9	IDA 2
Vestuarios	53,06	10	5	IDA 2
Recepción	32,06	3	11	IDA 2
Espacios flexibles	394,68	-	24	IDA 2
Salas polivalentes	233,77	2,5	93,508	IDA 2

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>**

<b>Aberturas de ventilación</b>	<b>Aberturas de admisión</b>	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	<b>Aberturas de extracción</b>	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	<b>Aberturas de paso</b>	$70 \text{ cm}^2$ ó $8 \cdot q_{vp}$
	<b>Aberturas mixtas <sup>(1)</sup></b>	$8 \cdot q_v$

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

#### 4 Diseño

La instalación de climatización parte de las bombas de calor que darán servicio a la totalidad de los espacios del complejo, a excepción de las viviendas, que disponen de otro sistema. El número de U.T.A.s necesario se determina en función del tipo de espacio al que da servicio y a los horarios de los mismos, siendo así independientes.

La bomba de calor es la encargada de producir el calor necesario para la instalación. Ésta se ubica en el cuarto de instalaciones y los depósitos, que se encuentra en la banda de servicios destinados a las instalaciones de la parte pública. Desde los depósitos de inercia se alimenta a las seis Unidades de Tratamiento de Aire existentes: cinco U.T.A. para espacio diferenciado, administración, gimnasio, cafetería, salas polivalentes y salón de actos. Se proyectan cinco unidades, además de por la diferencia de franja horario en la que se necesita que trabaje cada ámbito, por la distinción de usos y sectores presentes, como ya se ha comentado. Se busca optimizar la distancia recorrida por los conductos de aire, por ello las Unidades de Tratamiento se alojan en estancias próximas a los espacios a los que dan servicio.

La toma de aire del exterior se realiza a través del hueco continuo que da al canal, en los huecos donde quedan ventilados los cuartos de las instalaciones, que da continuidad a la fachada y

permite la ventilación de los espacios. La expulsión del aire viciado procedente de las estancias, se conduce a través de una chimenea con salida a cubierta vegetal hacia el exterior, permitiendo así la mejor expulsión del aire viciado.

Los caudales de aire de impulsión y extracción circulan paralelos y a contracorriente en el interior del intercambiador, con lo que el tiempo y la superficie de intercambio es mayor, incrementándose así la capacidad de recuperación de calor y consiguiendo una alta eficiencia energética (hasta el 87%).

## 5 Dimensionado U.T.A.s y conductos de aire

A la hora de dimensionar las distintas U.T.A. del proyecto debemos tener en cuenta que el sistema seleccionado implica la producción de frío, la producción de calor y la ventilación de las estancias sobre las que va a actuar cada U.T.A.

En primer lugar, obtenemos los caudales de ventilación  $Q_v$  para las cinco unidades de tratamiento en función del número de personas que se prevén cada espacio según su superficie y según la calidad del aire necesaria para cada uso mediante el método de cálculo indirecto de caudal de aire exterior por persona:

Zonas	Superficie (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación (personas/m <sup>2</sup> )	Ocupación (personas)	CAI	Caudal ventilación (l/s)	Caudal ventilación (m <sup>3</sup> /h)
Hall	90,9	2,5	36	IDA 2	12,5	1.636
Despachos	85,23	2,5	34	IDA 2	12,5	1.534
Sala de reuniones	51,98	2,5	21	IDA 2	12,5	936
Espacio trabajadores	42,47	2,5	17	IDA 2	12,5	764
Cafetería	136,57	2,5	55	IDA 3	8	360
Cocina	74,5	2,5	30	IDA 2	12,5	1.341
Baños	34,11	2,5	14	IDA 2	12,5	614
Salón de actos	138,99	-	50	IDA 2	12,5	2.250
Sala meditación	22,6	2,5	9	IDA 2	12,5	2.250
Vestuarios	53,06	10	5	IDA 2	12,5	239



## HOUSING FOR SENIORS

Recepción	32,06	3	11	IDA 2	12,5	180
Espacios flexibles	394,68	-	24	IDA 2	12,5	1.080
Salas polivalentes	233,77	2,5	93,508	IDA 2	12,5	4.208

### Carga térmica. Climatización por U.T.A.s

Zonas	Carga sensible		Carga latente			Carga térmica QLE	Carga térmica total
	Superficie	Carga térmica Qse	Caudal de vent. Vv	Factor by-pass f	$\Delta W$		
	(m <sup>2</sup> )	(W)	(m <sup>3</sup> /h)		g/kg	W	
<b>U.T.A. 1</b>	<b>270,58</b>	<b>4523,64</b>				<b>6486,46</b>	<b>11010,10</b>
Hall	90,90		1636,20	0,25	3,00		
Despachos	85,23		1534,14	0,25	3,00		
Sala de reuniones	51,98		935,64	0,25	3,00		
Espacio trabajadores	42,47		764,46	0,25	3,00		
<b>U.T.A. 2</b>	<b>245,18</b>	<b>11738,14</b>				<b>5488,93</b>	<b>17227,07</b>
Cafetería	136,57		360,00	0,25	3,00		
Cocina	74,50		1341,00	0,25	3,00		
Baños	34,11		613,98	0,25	3,00		
<b>U.T.A. 3</b>	<b>372,76</b>	<b>75438,51</b>				<b>9318,13</b>	<b>84756,64</b>
Salón de actos	138,99	70626,45	2250,00	0,25	3,00	3633,81	74260,27
Salas polivalentes	233,77	4812,06	2693,03	0,25	3,00	5684,31	10496,37
<b>U.T.A. 4</b>	<b>107,72</b>	<b>3864,83</b>				<b>5343,52</b>	<b>9208,35</b>
Sala meditación	22,60		2250,00	0,25	3,00		

## HOUSING FOR SENIORS

Vestuarios	53,06	238,77	0,25	3,00
Recepción	32,06	180,00	0,25	3,00

<b>U.T.A. 5</b>	<b>394,68</b>	<b>1080,00</b>		<b>14296,39 14296,39</b>
-----------------	---------------	----------------	--	--------------------------

Espacios flexibles		16576,56	0,25	3,00
--------------------	--	----------	------	------

### Datos de partida

Temperatura exterior (IDEA)	-2°C
Temperatura interior de confort	21°C
Humedad exterior relativa	87%
Humedad interior relativa	40%
Humedad exterior absoluta	3,22 g/kg
Humedad interior absoluta	6,22 g/kg
$\Delta W$ (H.absoluta int - H.absoluta ext.)	3,00 g/kg
Factor by-pass de la batería	0,25

## HOUSING FOR SENIORS

<b>Zonas</b>	<b>Carga térmica Qse (W)</b>	<b>Factor pass f</b>	<b>by- ΔT impulsión (°C)</b>	<b>interior- Vc climatización (m³/h)</b>	<b>Caudal</b>
<b>U.T.A. 1</b>	11010,10	0,25	3	<b>4870,44</b>	
Hall					
Despachos					
Sala de reuniones					
Espacio trabajadores					
<b>U.T.A. 2</b>	17227,07	0,25	3	<b>2314,98</b>	
Cafetería					
Cocina					
Baños					
<b>U.T.A. 3</b>	84756,64	0,25	3	<b>4943,03</b>	
Salón de actos					
Salas polivalentes					
<b>U.T.A. 4</b>	9208,35	0,25	3	<b>2668,77</b>	
Sala meditación					
Vestuarios					
Recepción					
<b>U.T.A. 5</b>	14296,39	0,25	3	<b>1080,00</b>	

Solo falta entonces discernir que caudal es superior de climatización y ventilación para hallar el caudal y así la sección necesaria de cada conducto. Todo ello tomando siempre 4 m/s como velocidad de cálculo.

# HOUSING FOR SENIORS

Zonas	Caudal total (m³/h)	Sección (mm²)	Dimensionado conducto		Equivalente ø (mm)	Velocidad final (m/s)
			A (mm)	B (mm)		
<b>U.T.A. 1</b>						4
Hall	1636,20	56812,5	0,22	0,26	0,54	4
		53268,7				
Despachos	1534,14	5	0,22	0,24	0,52	4
Sala de reuniones	935,64	32487,5	0,22	0,15	0,41	4
		26543,7				
Espacio trabajadores	764,46	5	0,22	0,12	0,37	4
						4
<b>U.T.A. 2</b>						4
Cafetería	360,00	12500	0,22	0,06	0,25	4
Cocina	1341,00	46562,5	0,22	0,21	0,49	4
		21318,7				
Baños	613,98	5	0,22	0,10	0,33	4
						4
<b>U.T.A. 3</b>						4
Salón de actos	2250,00	78125	0,22	0,36	0,63	4
Salas polivalentes	2693,03	93508	0,22	0,43	0,69	4
						4
<b>U.T.A. 4</b>						4
Sala meditación	2250,00	78125	0,22	0,36	0,63	4
		8290,62				
Vestuarios	238,77	5	0,22	0,04	0,21	4
Recepción	180,00	6250	0,22	0,03	0,18	4
						4
<b>U.T.A. 5</b>	1080,00	37500	0,22	0,17	0,44	4
Espacios flexibles						

**CAUDAL MÍNIMO EN VIVIENDA**

<b>Vivienda</b>	<b>Caudal mínimo qv en l/s</b>	
	<b>Sala de estar</b>	<b>Local húmedo</b>
0 ó 1 dormitorio	6	6

	<b>Aberturas de ventilación</b>		
	<b>Aberturas de admisión</b>	<b>Aberturas de extracción</b>	<b>Aberturas de paso</b>
	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )
<b>Sala de estar</b>	24	24	70
<b>Cocina</b>	24	24	70

### **HS 4 Suministro de Agua**

#### **1 Objeto**

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de suministro de agua.

#### **2 Ámbito de aplicación**

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto.

#### **3 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

##### **3.1 Calidad del agua**

Se cuenta con una acometida de 40 metros columna de agua (400kPa) de la red general de abastecimientos (red mallada con ramificaciones en los extremos) que cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

##### **3.2 Protección contra retornos**

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en cada una de las siguientes situaciones:

- Después del contador general
- En la base de cada uno de los montantes descendentes
- Antes de las bombas de calor, intercambiadores y paneles solares
- Antes de los aparatos de refrigeración y climatización

Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

##### **3.3 Condiciones mínimas de suministro**

En primer lugar debemos calcular el caudal instantáneo de agua necesario para el suministro de todos los aparatos y equipos existentes en nuestro proyecto. Para ello nos valdremos de la Tabla 2.1 que nos lo indica tanto para agua fría como para agua caliente sanitaria (ACS):

## HOUSING FOR SENIORS

Condiciones mínimas de suministro

<b>Tipo de aparato</b>	<b>Número</b>	<b>Caudal instantáneo mín.AF (dm<sup>3</sup>/s)</b>	<b>TOTAL AF (dm<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Caudal instantáneo (dm<sup>3</sup>/s)</b>	<b>TOTAL ACS (dm<sup>3</sup>/s)</b>
Lavamanos	8	0,05	0,4	0,03	0,24
Lavabo	34	0,1	3,4	0,07	2,38
Ducha	34	0,2	6,8	0,1	3,4
Inodoro con cisterna	0	0,1	0	-	-
Inodoro con fluxor	34	1,25	42,5	-	-
Urinarios con grifo temp.	0	0,15	0	-	-
Fregadero doméstico	27	0,2	5,4	0,1	2,7
Fregadero no doméstico	1	0,3	0,3	0,2	0,2
Lavavajillas doméstico	27	0,15	4,05	0,1	2,7
Lavavajillas industrial	1	0,25	0,25	0,2	0,2
Lavadora doméstica	27	0,2	5,4	0,15	4,05
Grifo aislado	0	0,15	0	0,1	0
<b>TOTAL</b>	<b>193</b>		<b>68,5</b>		<b>15,87</b>

Con la tabla comprobamos que el caudal que requiere nuestro edificio es de:

-68.5 dm<sup>3</sup>/s para agua fría

-15.87 dm<sup>3</sup>/s para agua caliente sanitaria

En los puntos de consumo siempre se respetará una presión mínima de 100kPa en los puntos de consumo (150 para fluxores y calentadores) y una presión máxima de 500kPa. Así mismo la temperatura del agua caliente sanitaria estará en estos puntos a una temperatura entre 50°C y 65°C.

### 3.4 Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de aguas o el contador, se instalan en locales de dimensiones adecuadas para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento.

Las redes de tuberías se diseñan para ser accesibles para su mantenimiento y reparación, en patinillos y falsos techos registrables, así como arquetas y registros para los que no lo son.

### 3.5 Ahorro de agua

En la red de agua caliente sanitaria se dispone de una red de retorno en todos aquellos tramos en los que la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

En todos los aseos comunes del edificio que se encuentran en la zona de pública concurrencia, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua (inodoros y lavabos con fluxor).

### 4 Diseño

Se precisa una instalación que sirve para las zonas de uso público, vestuarios del gimnasio, aseos y cocina de la cafetería. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniendo un rendimiento más elevado. La instalación central de agua caliente sanitaria se basa en un sistema con una bomba de calor para calentar el agua a unos 60-8°C.

Por otro lado, existe un circuito que da servicio a las viviendas y apartamento de invitados, desde la azotea donde se encuentra el grupo de presión hasta cada vivienda, por unos montantes descendentes. Así, el grupo de presión será convencional y contará con:

- Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de

Bombeo.

- Equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.

- Depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida y que encuentra su contador general en una cámara registrable en la parte de instalaciones de la pieza en L, quedando integrado en el muro. Esta agua fría se utiliza para el suministro de agua corriente (tras pasar por el grupo de presión y las válvulas reguladoras que se precisan en algunos casos concretos).

La producción de agua caliente se efectúa en el depósito de la bomba de calor. Las derivaciones y montantes discurrirían paralelas a las de agua fría y por encima de éstas en los tramos horizontales para evitar las pérdidas caloríficas y siempre a una distancia de 4 cm.

Además, este circuito es un circuito cerrado, por poseer una red de retorno que evita las pérdidas de calor y asegura el adecuado estado de su temperatura en todo el circuito y en los puntos de consumo cada vez que un usuario precisa su demanda.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

### 5 Dimensionado

El procedimiento a seguir para el dimensionado de la red de abastecimiento de agua será el siguiente:

- se obtendrá primero el caudal máximo
- con el coeficiente de simultaneidad
- se obtendrá el caudal de cálculo
- se escoge la velocidad
- se escoge el diámetro
- se comprueba la presión

#### 5.1 Determinación del caudal máximo, $Q_t$



## HOUSING FOR SENIORS

Ya se ha obtenido con anterioridad el caudal mínimo según la Tabla 2.1 del documento, cuyos resultados han sido los siguientes:

-68.5 dm<sup>3</sup>/s para agua fría

-15.87 dm<sup>3</sup>/s para agua caliente sanitaria

Se procede ahora a hacer un desglose según los montantes y derivaciones que sirven a cada uno de los puntos de consumo.

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Vestuario mujeres					
<b>Tipo de aparato</b>					
Lavabo	3	0,1	0,3	0,07	0,021
Inodoro con fluxor	3	0,1	0,3	-	-
			<b>0,6</b>		<b>0,021</b>

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Vestuario hombres					
<b>Tipo de aparato</b>					
Lavabo	3	0,1	0,3	0,07	0,021
Inodoro con fluxor	3	0,1	0,3	-	-
			<b>0,6</b>		<b>0,021</b>

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Aseos mujeres					
<b>Tipo de aparato</b>					
Lavabo	1	0,1	0,1	0,07	0,007
Inodoro con fluxor	4	0,1	0,4	-	-
			<b>0,5</b>		<b>0,007</b>

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Aseos hombres					
<b>Tipo de aparato</b>					
Lavabo	1	0,1	0,1	0,07	0,007
Inodoro con fluxor	4	0,1	0,4	-	-
			<b>0,5</b>		<b>0,007</b>

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Cocina cafetería					
<b>Tipo de aparato</b>					
Fregadero no doméstico	1	0,3	0,3	0,2	0,2
Lavavajillas industrial	1	0,25	0,25	0,2	0,2
			<b>0,55</b>		<b>0,4</b>

## HOUSING FOR SENIORS

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Cuarto de baño vivienda					
<b>Tipo de aparato</b>					
Lavabo	1	0,1	0,1	0,07	0,007
Inodoro con fluxor	1	0,1	0,1	-	-
Ducha	1	0,2	0,2	0,1	0,1
			<b>0,4</b>		<b>0,107</b>

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Cocina vivienda					
<b>Tipo de aparato</b>					
Fregadero doméstico	1	0,3	0,3	0,2	0,2
Lavavajillas doméstico	1	0,15	0,15	0,1	0,1
Lavadora doméstica	1	0,2	0,2	0,15	0,15
			<b>0,65</b>		<b>0,45</b>

	Número	Caudal instantáneo mín.AF (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL AF (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo (dm <sup>3</sup> /s)	TOTAL ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Cuarto de baño invitados					
<b>Tipo de aparato</b>					
Lavabo	1	0,1	0,1	0,07	0,007
Inodoro con fluxor	1	0,1	0,1	-	-
Ducha	1	0,2	0,2	0,1	0,1
			<b>0,4</b>		<b>0,107</b>

### 5.2 Determinación de los coeficientes de simultaneidad k y caudal de cálculo, QRCálculo

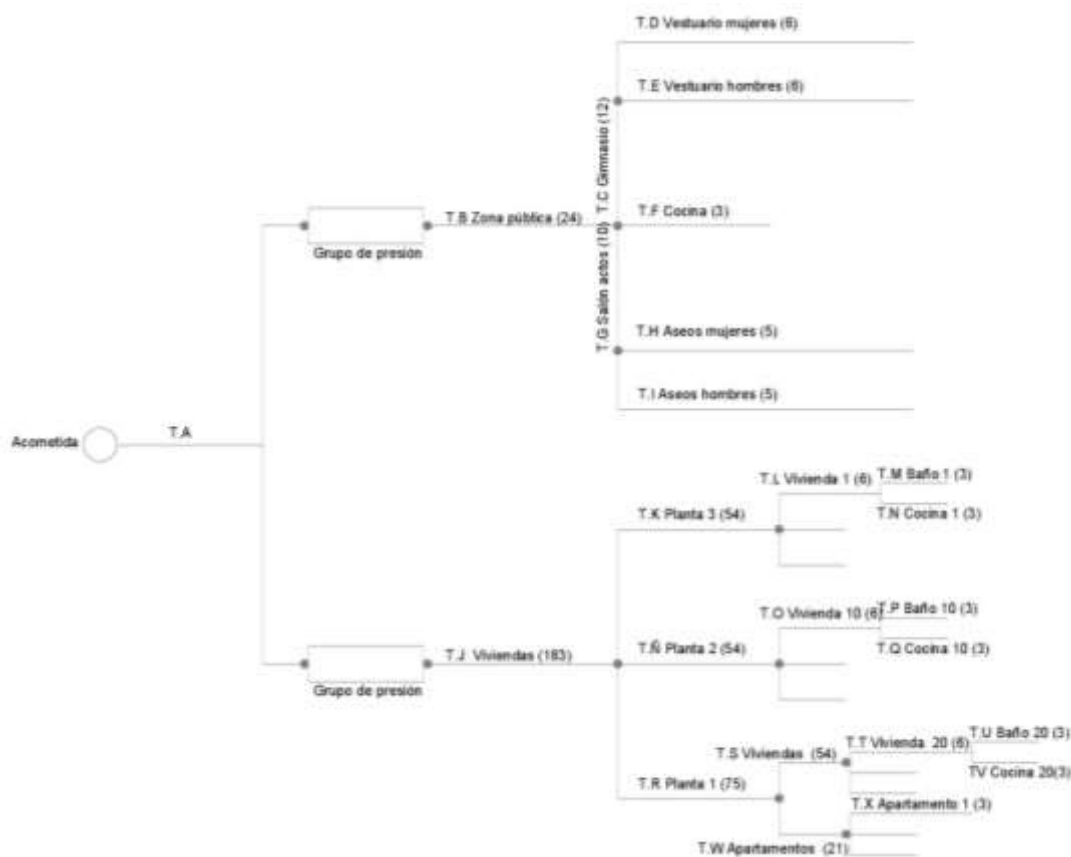
Se calcula el coeficiente de simultaneidad total del edificio y el de cada una de las derivaciones a los distintos usos.

El coeficiente de simultaneidad de cada tramo viene dado por:

$K_p = 1/\sqrt{(n-1)}$ , con n= número de aparatos sanitarios (válido para  $k_p \geq 0.2$  y  $n \geq 2$ )

Siendo los tramos los especificados en el siguiente esquema:

## HOUSING FOR SENIORS



Cálculo de coeficientes y caudal de cálculo

Tramo	Qt tramo	Qt cuarto	n	k	QR(k·Qt)
T.A					
T.B Zona pública	2,75		24	0,21	0,57
T.C Gimnasio	1,2		12	0,30	0,36
T.D Vestuarios mujeres		0,6	6	0,45	0,27
T.E Vestuarios hombres		0,6	6	0,45	0,27
T.F Cocina	0,55		3	0,71	0,39
T.G Salón actos	1,00		10	0,33	0,33
T.H Aseos mujeres		0,50	5	0,50	0,25
T.I Aseos hombres		0,50	5	0,50	0,25
T.J Edificio viviendas	31,15		183	0,07	2,31
T.K Planta 3	9,45		54	0,14	1,30
T.L Vivienda 1	1,05		6	0,45	0,47
T.M Baño 1		0,40	3	0,71	0,28
T.N Cocina 1		0,65	3	0,71	0,46
T.Ñ Planta 2	9,45		54	0,14	1,30
T.O Vivienda 10	1,05		6	0,45	0,47
T.P Baño 10		0,40	3	0,71	0,28
T.Q Cocina 10		0,65	3	0,71	0,46
T.R Planta 1	12,25		75	0,12	1,42
T.S Viviendas	9,45		54	0,14	1,30
T.T Vivienda 20	1,05		6	0,45	0,47

## HOUSING FOR SENIORS

T.U Baño 20		0,40	3	0,71	0,28
T.V Cocina 20		0,65	3	0,71	0,46
T.W Apartam. invitados	2,8		21	0,22	0,63
T.X Baño apartam. 1		0,40	3	0,71	0,28

### 5.3 Determinación de la velocidad y el diámetro

El material que se escoge para esta instalación es el polietileno reticulado, para el cual, según el CTE, la velocidad debe estar entre 0.5 y 3.5 m/s. Se considera adecuada una velocidad de 1 m/s.

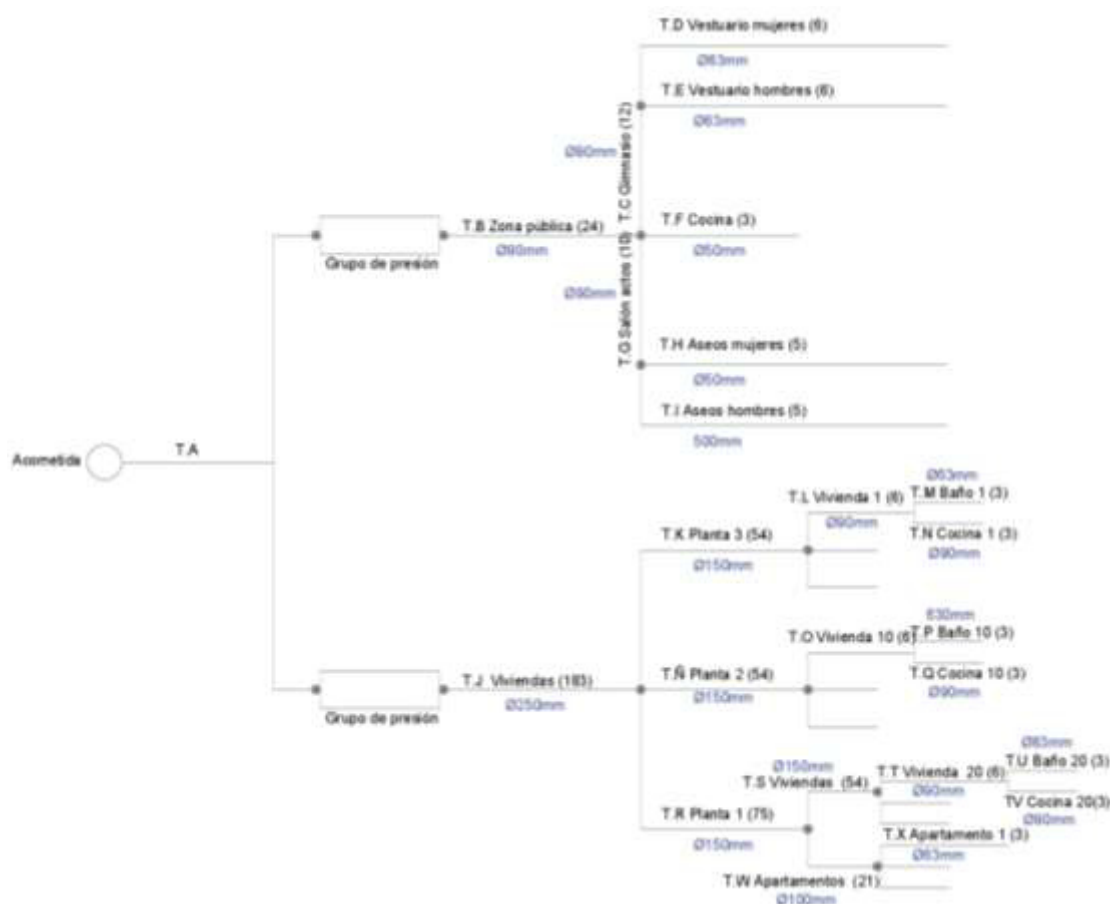
Conociendo la ecuación de continuidad:

$$Q = v \cdot S = v \cdot \pi R^2 = v \cdot \pi D^2 / 4$$

Es posible despejar el diámetro en función del resto de variables ya conocidas:

$$D = 2 \cdot \sqrt{(Q/v \cdot \pi)}$$

Así se obtiene un valor de diámetro para cada uno de los tramos que como mínimo deberán alcanzar los valores establecidos en las Tablas 4.2 y 4.3 de este documento básico DB-HS4 según se trate de derivaciones a puntos de consumo y montantes o derivaciones de los distintos tramos respectivamente.



## HOUSING FOR SENIORS

Tramo	QR(k·Qt)	D (mm)	Dmin(mm)	k	Descogido (mm)
T.A					90
T.B Zona pública	0,57	85,45	25	0,21	90
T.C Gimnasio	0,36	67,87		0,30	90
T.D Vestuarios mujeres	0,27	58,45	25-40	0,45	63
T.E Vestuarios hombres	0,27	58,45	25-40	0,45	63
T.F Cocina	0,39	70,37		0,71	50
T.G Salón actos	0,33	65,15		0,33	50
T.H Aseos mujeres	0,25	56,42	25-40	0,50	50
T.I Aseos hombres	0,25	56,42	25-40	0,50	50
T.J Edificio viviendas	4,02	226,24		0,07	250
T.K Planta 3	1,30	128,56		0,14	150
T.L Vivienda 1	0,47	77,32		0,45	90
T.M Baño 1	0,28	60,01	20	0,71	63
T.N Cocina 1	0,46	76,50	20	0,71	90
T.Ñ Planta 2	1,30	128,56		0,14	150
T.O Vivienda 10	0,47	77,32		0,45	90
T.P Baño 10	0,28	60,01	20	0,71	63
T.Q Cocina 10	0,46	76,50	20	0,71	90
T.R Planta 1	1,42	134,65		0,12	150
T.S Viviendas	1,30	128,56		0,14	150
T.T Vivienda 20	0,47	77,32		0,45	90
T.U Baño 20	0,28	60,01	20	0,71	63
T.V Cocina 20	0,46	76,50	20	0,71	90
T.W Apartam. invitados	0,63	89,28		0,22	100
T.X Baño apartam. 1	0,28	60,01	20	0,71	63

### 5.4 Comprobación a presión

Para comprobar que el dimensionado realizado asegura el correcto funcionamiento de la red se ha de cumplir que en el punto más desfavorable la presión sea superior a 100kPa (150kPa en caso de tratarse de un punto de consumo con fluxor) y que en el punto más desfavorable sea inferior a 500kPa. Si alguna, o ambas condiciones, no se cumplen se deberá contar con un grupo de presión y una válvula reductora de presión respectivamente.

## HOUSING FOR SENIORS

Se consideran también los datos técnicos del material escogido, PEX. Se exponen aquí los datos referentes a una tubería por la que circula agua a una velocidad de 1m/s como se ha seleccionado en todo el proceso de cálculo.

ø	e	INT	VELOCIDAD	CAUDAL		PERDIDA CARGA			POTENCIA KCAL/H SALTO TÉRMICO EN ° C		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	10	15	20
12	1,8	8,4	1,0	199,5	0,06	186,75	1.887,48	18,87	1.995,04	2.992,56	3.990,07
16	1,8	12,4	1,0	434,7	0,12	113,67	1.136,68	11,39	4.347,46	6.521,19	8.694,92
20	1,9	16,2	1,0	742,0	0,21	80,79	807,93	8,08	7.420,32	11.130,47	14.840,63
25	2,3	20,4	1,0	1.176,7	0,33	60,23	602,32	6,02	11.766,65	17.649,97	23.533,29
32	2,9	26,2	1,0	1.940,9	0,54	43,69	436,86	4,39	19.406,63	29.112,95	38.817,27
40	3,7	32,6	1,0	3.004,9	0,83	33,34	333,42	3,33	30.048,83	45.073,25	60.097,66
50	4,6	40,8	1,0	4.706,7	1,31	25,19	251,87	2,52	47.066,59	70.599,88	94.133,17
63	5,8	51,4	1,0	7.470,0	2,07	18,90	189,01	1,89	74.699,66	112.049,49	149.399,32
75	6,8	61,4	1,0	10.659,3	2,96	15,17	151,69	1,52	106.593,11	159.889,66	213.186,22
90	8,2	73,6	1,0	15.316,1	4,25	12,13	121,33	1,21	153.160,94	229.741,40	306.321,87

- Punto más desfavorable

Se toma como tal los puntos de consumo del tramo T-N por encontrarse a gran distancia, en el punto de más cota altimétrica y tener puntos de consumo con sistema fluxor, por lo que se exige una presión superior a 150 kPa.

	D(mm)	L(m)	Pérdida (Pa/m)	Pérdida tramo (Pa)	Pérdida accesorios 20% (Pa)
Tramo					
T.A					
T.B Zona pública					
T.C Gimnasio					
T.D Vestuarios mujeres	63	113,73	189,01	21496,11	17196,89
T.R Planta 1					
T.S Viviendas					
T.T Vivienda 20	90	56,65	121,33	6873,34	5498,68
T.U Baño 20					
T.V Cocina 20					

### HS 5 Evacuación de aguas

Se plantea un sistema separativa para recogerlas aguas residuales y pluviales que se juntan antes de la última arqueta y se unen a la red municipal unitaria.

La red de evacuación deberá cumplir las siguientes características:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- Deben conectarse a las bajantes, cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
  - En los fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
  - En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.
  - El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
  - Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
  - No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
  - Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
  - Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
  - Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.
- Las bajantes y canalones de nuestro proyecto deberán cumplir las siguientes características:
  - Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
  - El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

En cuanto a los colectores, distinguiremos los requisitos en función del tipo al que pertenezcan. Así, Para los colectores colgados:

- Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

## HOUSING FOR SENIORS

- La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
- Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Por el contrario, en los colectores enterrados:

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas en función de las características del terreno y de las características de los materiales de las canalizaciones a enterrar, y se situarán por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.
- Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Además, los elementos de conexión entre las distintas partes de nuestra instalación seguirán las siguientes exigencias:

- En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que

90°.

- Deben tener las siguientes características:

- La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico.
- En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
- Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.
- La arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

- Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.
- Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.
- Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.



## HOUSING FOR SENIORS

Por último, la ventilación de la misma, se optará por un subsistema de ventilación primaria, ya que se considera suficiente en edificios con menos de 7 plantas. Deberá cumplir las siguientes características:

- Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.
- La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
- Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.
- La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.
- No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

Para el dimensionado de la red de evacuación de agua residuales, se comenzará calculando los caudales de desagüe en función del número de aparatos sanitarios existentes en el proyecto y que ya hemos visto anteriormente. Para ello, se hace uso de la Tabla 4.2 para obtener el diámetro mínimo de sifones y derivaciones individuales de cada uno de ellos:

<b>Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b>		
<b>Aparato o punto de consumo</b>	<b>Diámetro nominal del ramal de enlace</b>	
	<b>Tubo de acero (")</b>	<b>Tubo de cobre o plástico (mm)</b>
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

## HOUSING FOR SENIORS

**Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación**

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4
		32

El mismo proceso se realizaría para el cálculo de las bajantes a través de la Tabla 4.4, optando por una altura inferior a 3 plantas:

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de plantas de altura de cada tramo y el número de UD**

Diámetro (mm)	Máximo número de UD, en cada tramo para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, para una altura de bajante de:	
	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas
50	8	8	25	10
63	9	11	38	16
75	13	21	53	23
90	23	30	80	35
110	34	41	110	50
125	50	58	150	70
160	80	95	220	110
200	110	130	300	150
250	150	180	400	200
315	200	250	550	280
	250	320	750	380

Por último, los colectores horizontales los dimensionaremos a partir de la Tabla 4.5 en función de su pendiente, y recordando que en el caso de que sean enterrados, ésta no debe ser inferior al 2%:

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

### 3.5 DB HR: Protección frente al ruido

#### Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:

– El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

- Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

- Protección frente al ruido procedente del exterior:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, D<sub>2m,nT,Atr</sub>, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L<sub>d</sub>, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, D<sub>2m,nT,Atr</sub>, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L<sub>d</sub>.**

L <sub>d</sub> dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
L <sub>d</sub> ≤ 60	30	30	30	30
60 < L <sub>d</sub> ≤ 65	32	30	32	30
65 < L <sub>d</sub> ≤ 70	37	32	37	32
70 < L <sub>d</sub> ≤ 75	42	37	42	37
L <sub>d</sub> > 75	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

– El valor del índice de ruido día, L<sub>d</sub>, puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que

## HOUSING FOR SENIORS

un recinto pueda estar expuesto a varios valores de  $L_d$ , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

– Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día,  $L_d$ , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

– Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día,  $L_d$ , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

– Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

En los recintos habitables:

- Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:

– El índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

- Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{2m,nT,Atr}$ ) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternatively el aislamiento

acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

La tabiquería deberá cumplir los siguientes requisitos:

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

En el proyecto la tabiquería interior cumple los siguientes requisitos:

- Los tabiques sencillos de entramado autoportante tienen una masa de 26kg/ m<sup>2</sup> y un RA= 43 dBA.

P4.1		$1/(0,38+R_{AT})$	43 40 <sup>(2)</sup>	26
------	---	-------------------	-------------------------	----

- Los tabiques dobles de entramado autoportante con dos placas de yeso laminado a cada lado tienen una masa de 44kg/ m<sup>2</sup> y un RA= 52 dBA.

P4.2		$1/(0,46+R_{AT})$	52	44
------	---	-------------------	----	----

Para los elementos de partición verticales se deberán cumplir las exigencias relativas al Tipo 3, es decir, de elementos de dos hojas de entramado autoportante, que correspondan:

## HOUSING FOR SENIORS

**Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales**

Elementos de separación verticales				
Tipo	Elemento base <sup>(1)(2)</sup> (Eb - Ee)		Trasdoso <sup>(3)</sup> (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pe- sados <sup>(4)</sup> ΔR <sub>A</sub> dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR <sub>A</sub> dBA
<b>TIPO 1</b> Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdoso	67	33		16 <sup>(6)</sup> (11)
	120	38		14 <sup>(6)</sup> (11)
	150 <sup>(7)</sup>	41 <sup>(7)</sup>	16 <sup>(8)</sup>	13 <sup>(11)</sup>
	180	45	13	9 <sup>(11)</sup> (12) <sup>(11)</sup>
	200	46	11 <sup>(11)</sup>	10 <sup>(13)</sup> (10) <sup>(11)</sup>
	250	51	6 <sup>(13)</sup>	4 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(13)</sup>
	300	52	3 <sup>(13)</sup> 8 (9)	3 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(13)</sup>
	300 <sup>(7)</sup>	55 <sup>(7)</sup>	-	-
	350	55	5 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(11)</sup>	0 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>
	400	57	0 <sup>(13)</sup> 2 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>	0 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>
<b>TIPO 2</b> Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 <sup>(9)</sup>	54 <sup>(9)</sup>	-	-
	170 <sup>(9)</sup>	54 <sup>(9)</sup>	-	-
	(200) <sup>(9)</sup>	(61) <sup>(9)</sup>	-	-
<b>TIPO 3</b> Entramado autoportante	44 <sup>(12)</sup>	58 <sup>(12)</sup>		
	(52) <sup>(9)</sup>	(64) <sup>(9)</sup>		
	(60) <sup>(10)</sup>	(68) <sup>(10)</sup>		

Para el proyecto se plantea una solución con un entramado autoportante metálico de dos hojas con una separación de un centímetro con aislante de lana de roca y con dos placas de yeso laminado que tienen una masa de 55kg/m<sup>2</sup> y un RA= 58 dBA.

P4.5		$1/(0,66+R_{AT})$	58 <sup>(3)</sup>	55



### 3.6 DB HE: Ahorro de Energía

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)*

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de

mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

### **HE 0: Limitación del consumo energético**

#### **1 Ámbito de aplicación**

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

#### **2 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

##### **2.1 Caracterización de la exigencia**

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

##### **2.2 Cuantificación de la exigencia**

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

#### **3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona C3 para Zaragoza.
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables
- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable

#### **4 Datos para el cálculo del consumo energético**

##### **4.1 Demanda energética y condiciones operacionales**



El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3.

#### 4.2 Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente.

#### 4.3 Sistemas de referencia

Las eficiencias de los sistemas de referencia serán:

**Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia**

<b>Tecnología</b>	<b>Vector energético</b>	<b>Rendimiento</b>
<i>Producción de calor</i>	Gas natural	0,92
<i>Producción de frío</i>	Electricidad	2,00

### 5 Procedimientos de cálculo del consumo energético

1 El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

2 El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

#### 5.1 Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

##### 5.1.1 Características generales

1 Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
- d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;

## HOUSING FOR SENIORS

- f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

**HE 1: Limitación de la demanda energética****1 Ámbito de aplicación**

Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

- Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
- Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
- Cambio de uso.

**2 Caracterización y cuantificación de la exigencia****2.1 Caracterización de la exigencia**

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

**2.2 Cuantificación de la exigencia****2.2.1 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes -Limitación de la demanda energética del edificio**

Siendo la zona climática de verano de Zaragoza 3, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al 25% (Se consideran las cargas de las fuentes internas entre baja y media).

**Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo\* de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %**

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%**

\* El cálculo debe efectuarse suponiendo para el edificio objeto y para el edificio de referencia una tasa de ventilación de 0,8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación

\*\* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

-Limitación de condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### **3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

#### **3.1 Procedimiento de verificación**

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.
- b) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.
- c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

#### **3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia**

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio
- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrótérmicas de los elementos
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables
- d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio

### **4 Datos para el cálculo de la demanda**

#### **4.1 Solicitaciones exteriores**

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

El proyecto objeto se sitúa en la Zaragoza, a una altura de 207 m sobre la cota del nivel del mar ( $h < 650$ ), por lo que corresponde con una zona climática D3.

## HOUSING FOR SENIORS

**Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica**

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	577										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Iacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1										h < 250				h < 450	h < 750	h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	234											h < 250				h ≥ 250	
Burgos	E1	861															h < 600	h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18						h < 50				h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0						h < 50										
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200			h ≥ 200	
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Girona/Girona	D2	143											h < 100			h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800			
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	435					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379											h < 200			h < 700		h ≥ 700
Lugo	D1	412															h < 500	h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0						h < 300				h < 700			h ≥ 700			
Malilla	A3	130																
Murcia	B3	25						h < 100				h < 550			h ≥ 550			
Orense/Ourense	D2	327										h < 150	h < 300			h < 800		h ≥ 800
Oviedo	D1	214												h < 50			h < 550	h ≥ 550
Palencia	D1	722														h < 800		h ≥ 800
Palma de Mallorca	B3	1					h < 250				h ≥ 250							
Pamplona/Iruña	D1	456										h < 100			h < 300	h < 600	h ≥ 600	
Porto/Porto	C1	77											h < 350			h ≥ 350		
Salamanca	D2	770														h < 800		h ≥ 800
San Sebastián/Donostia	D1	5															h < 400	h ≥ 400
Santander	C1	1											h < 150			h < 650	h ≥ 650	
Segovia	D2	1013														h < 1000		h ≥ 1000
Sevilla	B4	9					h < 200				h ≥ 200							
Soria	E1	984														h < 750	h < 800	h ≥ 800
Tarragona	B3	1						h < 50				h < 500			h ≥ 500			
Teruel	D2	995										h < 450	h < 500			h < 1000		h ≥ 1000
Toledo	C4	445									h < 500				h ≥ 500			
Valencia/València	B3	8						h < 50				h < 500				h < 950		h ≥ 950
Valladolid	D2	704														h < 800		h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512															h < 500	h ≥ 500
Zamora	D2	617														h < 800		h ≥ 800
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h ≥ 650
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1

A efectos de cálculo, se establecen unas determinadas limitaciones dependiendo de la zona climática para las que se define un clima de referencia, en el que están definidas las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar. Las limitaciones de la zona climática D3 son las siguientes:

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

## 5 Procedimientos del cálculo de la demanda

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones

operacionales definidas en el apartado anterior. A continuación se detallan los métodos de cálculo aplicados para la obtención de la demanda energética.

### - Demanda calorífica

Una vez comprobado que todos los cerramientos cumplen las transmitancias máximas y límites según la normativa, se calcula la demanda energética total de la vivienda en W, es decir, la cantidad de energía que se pierde a través de la envolvente térmica del edificio. La demanda calorífica se calcula a partir de la demanda individualizada de cada uno de los huecos y para cada una de las estancias.

$$Q_{cal}(W) = Q_{sen} + Q_{ven} + Q_{sup}$$

$Q_{cal}$  Demanda calorífica

$Q_{sen}$  Pérdidas de calor sensible

$Q_{ven}$  Pérdidas de calor por ventilación o por infiltración

$Q_{sup}$  Pérdidas de calor por suplementos

### - Pérdidas de calor sensible

La pérdida de calor sensible se debe a la diferencia de temperatura existente entre el espacio interior y el exterior. Se produce a través de la envolvente y depende, por tanto, de la transmitancia del cerramiento, del salto térmico existente y del área en contacto con el exterior. Para el cálculo de las pérdidas de calor sensible usaremos la siguiente expresión:

$$Q_{sen}(W) = A \cdot U \cdot (T_{Seq} - T_{SL})$$

A: superficie cerramiento (m<sup>2</sup>); U: coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/hm<sup>2</sup>);

$T_{Seq}$ : Temperatura seca equivalente del recinto colindante (°C);

$T_{SL}$ : Temperatura seca del local (°C). Para el cálculo de las pérdidas de calor por ventilación o infiltración calculamos ambos y nos quedamos con el de mayor valor.

Es decir, la pérdida de calor sensible a través de los cerramientos viene determinado por el salto

térmico, la transmitancia y el área de los cerramientos siendo la transmitancia.

### - Pérdidas de calor por ventilación o infiltración

Como ya se ha comentado anteriormente, según el DB HS del CTE son necesarios unos mínimos caudales de ventilación en cada estancia según su uso que provocan una pérdida de calor por entrada de aire exterior a menor temperatura. Al mismo tiempo, las carpinterías de los huecos nunca son completamente herméticas, por lo que también se produce una pérdida de calor debido al aire que se infiltra a través de ellas.

Para el cálculo de la demanda calorífica calcularemos ambas pérdidas pero consideraremos solo la

que sea mayor. Si las pérdidas por infiltración son mayores quiere decir que cumplimos con la normativa establecida por el CTE para caudales de ventilación, si no, será necesario reforzarla instalando en las carpinterías mecanismos o rejillas que permitan y controlen el caudal de ventilación.

#### *Por ventilación*

Las pérdidas de calor por ventilación se calculan según la siguiente expresión:

$$Q_{ven} = V_{VENT} [m^3/s] \cdot 1.200 \cdot (T_{ext} - T_{int})$$

$V_{VENT}$ : el volumen de aire renovado (m<sup>3</sup>/s)

1200: valor derivado del calor específico del aire y de su densidad

$T_{ext}$ : Temperatura exterior (°C)

## HOUSING FOR SENIORS

Tint : Temperatura interior (°C)

Por infiltración

Las pérdidas de calor por infiltración las calcularemos utilizando el método de la rejilla, por el que el calor de infiltración se calcula evaluando el aire infiltrado a través de las fisuras o rendijas de puertas y ventanas mediante la siguiente expresión:

$$V_{af} = f \cdot L$$

V<sub>af</sub>: volumen de aire infiltrado (m<sup>3</sup>/h)

f: coeficiente de infiltración (m<sup>3</sup>/hm).

L: longitud del perímetro y montantes de las carpinterías consideradas (m).

S	U	ΔT	Mayoraciones		Potencia	
(m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> °K)	(°C)	Orientación	Intermitencia	F. seguridad	(W)
78	0,6	23	1	1,15	1,1	1361,646
78	0,48	13	1	1,15	1,1	615,7008
264	0,31	23	1	1,15	1,1	2381,135
264	0,42	13	1	1,15	1	1657,656
35,75	0,65	13	1	1,15	1,1	382,1407
35,75	0,65	3	1	1,15	1,1	88,18631
						<b>6486,46</b>

		ΔT	Caudal V	Potencia
		(°C)	(m <sup>3</sup> /h)	(W)
		3	27324	81972
			<b>Qr total=</b>	<b>28690,2</b>

		ΔT	f	R	Potencia
		(°C)	(m <sup>3</sup> /hm)	(m)	(W)
		23	3,3	5,1	387,09
		23	3,3	54,5	4136,55
				<b>Qr total=</b>	<b>4523,64</b>

**39700,3**

# HOUSING FOR SENIORS

S	U	$\Delta T$	Mayoraciones			Potencia
(m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> °K)	(°C)	Orientación	Intermitencia	F. seguridad	(W)
65,91	0,6	23	1	1,15	1,1	1150,591
65,91	0,42	13	1	1,15	1,1	455,2338
223,08	0,31	23	1	1,15	1,1	2012,059
223,08	0,42	13	1	1,15	1	1400,719
35,75	0,65	13	1	1,15	1,1	382,1407
35,75	0,65	3	1	1,15	1,1	88,18631
						<b>5488,93</b>

$\Delta T$	Caudal V	Potencia
(°C)	(m <sup>3</sup> /h)	(W)
3	446,16	1338,48
		<b>Qr total= 1338,48</b>

$\Delta T$	f	R	Potencia
(°C)	(m <sup>3</sup> /hm)	(m)	(W)
23	3,3	10,2	774,18
23	3,3	54,5	4136,55
			<b>Qr total= 4910,73</b>

**11738,1**

S	U	$\Delta T$	Mayoraciones			Potencia
(m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> °K)	(°C)	Orientación	Intermitencia	F. seguridad	(W)
41,015	0,6	23	1	1,15	1,1	715,9989
41,015	0,48	13	1	1,15	1,1	323,756
138,82	0,31	23	1	1,15	1,1	1252,08
138,82	0,42	13	1	1,15	1	871,6508
35,75	0,65	13	1	1,15	1,1	382,1407
35,75	0,65	3	1	1,15	1,1	88,18631
						<b>3633,81</b>

$\Delta T$	Caudal V	Potencia
(°C)	(m <sup>3</sup> /h)	(W)
3	20823	62469
		<b>Qr total= 62469</b>



# HOUSING FOR SENIORS

$\Delta T$	$f$	$R$	Potencia
(°C)	(m³/hm)	(m)	(W)
23	3,3	5,1	387,09
23	3,3	54,5	4136,55
		<b>Qr total=</b>	<b>4523,64</b>

**70626,5**

S	U	$\Delta T$	Mayoraciones			Potencia
(m²)	(W/m²°K)	(°C)	Orientación	Intermitencia	F. seguridad	(W)
67,6	0,6	23	1	1,15	1,1	1180,093
67,6	0,48	13	1	1,15	1,1	533,6074
228,8	0,31	23	1	1,15	1,1	2063,65
228,8	0,42	13	1	1,15	1	1436,635
35,75	0,65	13	1	1,15	1,1	382,1407
35,75	0,65	3	1	1,15	1,1	88,18631
						<b>5684,31</b>

$\Delta T$	Caudal V	Potencia
(°C)	(m³/h)	(W)
3	6864	20592
	<b>Qr total=</b>	<b>20592</b>

$\Delta T$	$f$	$R$	Potencia
(°C)	(m³/hm)	(m)	(W)
23	3,3	15,3	1161,27
23	3,3	48,1	3650,79
		<b>Qr total=</b>	<b>4812,06</b>

**31088,4**

S	U	$\Delta T$	Mayoraciones			Potencia
(m²)	(W/m²°K)	(°C)	Orientación	Intermitencia	F. seguridad	(W)
47,32	0,6	23	1	1,15	1,1	826,0652
68,6075	0,48	13	1	1,15	1,1	541,5602
232,21	0,31	23	1	1,15	1,1	2094,406
232,298	0,42	13	1	1,15	1	1458,599
35,75	0,48	13	1	1,15	1,1	282,1962

# HOUSING FOR SENIORS

35,75	0,65	3	1	1,15	1,1	88,18631
21,2875	0,65	3	1	1,15	1,1	52,51094
						<b>5343,52</b>

$\Delta T$	Caudal V	Potencia
(°C)	(m³/h)	(W)
3	17422,35	52267,05
		<b>Qr total= 52267,1</b>

$\Delta T$	f	R	Potencia
(°C)	(m³/hm)	(m)	(W)
23	3,3	15,3	1161,27
23	3,3	35,62	2703,558
			<b>Qr total= 3864,83</b>

**61475,4**

S	U	$\Delta T$	Mayoraciones			Potencia
(m²)	(W/m²°K)	(°C)	Orientación	Intermitencia	F. seguridad	(W)
241,6375	0,6	23	1	1,15	1,1	4218,266
241,6375	0,48	13	1	1,15	1,1	1907,39
483,275	0,31	23	1	1,15	1,1	4358,875
483,275	0,42	13	1	1,15	1	3034,484
67,85	0,65	13	1	1,15	1,1	725,2656
21,125	0,65	3	1	1,15	1,1	52,11009
						<b>14296,4</b>

$\Delta T$	Caudal V	Potencia
(°C)	(m³/h)	(W)
3	14498,25	43494,75
		<b>Qr total= 43494,8</b>

$\Delta T$	f	R	Potencia
(°C)	(m³/hm)	(m)	(W)
23	3,3	61,2	4645,08
23	3,3	157,2	11931,48
			<b>Qr total= 16576,6</b>

### 6 Productos de construcción

#### 6.1 Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica  $\lambda$  (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ . En su caso, además se podrá definir la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) y el calor específico  $c_p$  (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y el factor solar  $g$  para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y la absorptividad  $\alpha$  para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos también se caracterizan por la resistencia a la permeabilidad al aire en m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>. Para el cálculo de las pérdidas de calor por infiltraciones de aire a través de ellas, tomaremos como referencia una velocidad del viento de 32 km/h, y utilizaremos los valores de infiltración de 3.3 m<sup>3</sup>/hm para ventanas con carpinterías de madera herméticas.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Se incluirán en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50% de humedad relativa.

#### 6.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

El cálculo de las transmitancias figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignarán los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

#### 6.3 Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

### 7 Construcción

#### 7.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

#### 7.2 Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### 7.3 Control de la obra terminada

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

## 8 Cálculo de transmitancias y condensaciones

### 8.1 Condiciones exteriores de cálculo

Para el cálculo de condensaciones se toman como temperaturas exteriores y humedades relativas exteriores los valores medios mensuales de la localidad donde se ubique el edificio.

### 8.2 Cálculo de transmitancias

Se procede a calcular la transmitancia límite de los elementos del proyecto que, al estar situado en Zaragoza, deberemos cumplir las exigencias relativas a la zona climática D.

Para los elementos de nuestra envolvente térmica, se tiene en cuenta la transmitancia térmica y la permeabilidad al aire según la Tabla 2.3:

**Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

<sup>(1)</sup> Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

<sup>(2)</sup> Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

<sup>(3)</sup> La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

En cuanto a las particiones interiores y medianerías, seguiremos la Tabla 2.4 o la Tabla 2.5 según el caso que nos corresponda:

**Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m<sup>2</sup>·K**

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

**Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m<sup>2</sup>·K**

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Cerramientos:

### Ti1

	Espesor	Conductividad térmica	Resistencia térmica
	(m)	(W/m·°K)	(m <sup>2</sup> °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Resistencia total			1,57

(U= 1/ Resistencia total)

U=

0,64 W/m<sup>2</sup> °K

<1,2

### Ti2

	Espesor	Conductividad térmica	Resistencia térmica
	(m)	(W/m·°K)	(m <sup>2</sup> °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Baldosa hidráulica	0,01	1	0,01
Resistencia total			1,608

(U= 1/ Resistencia total)

U=

0,62 W/m<sup>2</sup> °K

<1,2

**Ti3**

	<b>Espesor</b>	<b>Conductividad térmica</b>	<b>Resistencia térmica</b>
	(m)	(W/m·°K)	(m² °K/W)
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Baldosa hidráulica	0,01	1	0,01
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Baldosa hidráulica	0,01	1	0,01

Resistencia total 1,646

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,60 W/m² °K <1,2

**Ti4**

	<b>Espesor</b>	<b>Conductividad térmica</b>	<b>Resistencia térmica</b>
	(m)	(W/m·°K)	(m² °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06

Resistencia total 2,9

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,34 W/m² °K <1,2

**Ti5**

	<b>Espesor</b>	<b>Conductividad térmica</b>	<b>Resistencia térmica</b>
	(m)	(W/m·°K)	(m² °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Cámara de aire	0,25		0,0375
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06

## HOUSING FOR SENIORS

Resistencia total 2,9375

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,34 W/m<sup>2</sup> °K <1,2

### Ti6

	Espesor	Conductividad térmica	Resistencia térmica
	(m)	(W/m·°K)	(m <sup>2</sup> °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Baldosa hidráulica	0,01	1	0,01

Resistencia total 2,938

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,34 W/m<sup>2</sup> °K <1,2

### Ti7

	Espesor	Conductividad térmica	Resistencia térmica
	(m)	(W/m·°K)	(m <sup>2</sup> °K/W)
Dekton	0,012	2,3	0,01
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Dekton	0,012	2,3	0,01

Resistencia total 2,966

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,33 W/m<sup>2</sup> °K <1,2

### Ti8

	Espesor	Conductividad térmica	Resistencia térmica
	(m)	(W/m·°K)	(m <sup>2</sup> °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06

## HOUSING FOR SENIORS

Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Tablero Abeto	0,014	0,15	0,093

Resistencia total 2,993

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,33 W/m2 °K <1,2

### Mt1

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Muro de hormigón armado	0,3	2,3	0,016
Cámara de aire	0,15		0,0375
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06

Resistencia total 2,9535

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,34W/m2 °K <0,6

### Mt2

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Muro de hormigón armado	0,3	2,3	0,016
Cámara de aire	0,15		0,0375
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Baldosa hidráulica	0,01	1	0,01

Resistencia total 2,9915

(U= 1/ Resistencia total) U= 0,33W/m2 °K <0,6



## HOUSING FOR SENIORS

### Mt3

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Muro de hormigón armado	0,3	2,3	0,016
Cámara de aire	0,15		0,0375
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Tablero Abeto	0,014	0,15	0,093
Resistencia total			3,1065
(U= 1/ Resistencia total)	U=	0,32W/m2 °K	<0,6

### Mt4

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Muro de hormigón armado	0,3	2,3	0,016
Cámara de aire	0,15		0,0375
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Dekton	0,012	2,3	0,01
Resistencia total			3,0515
(U= 1/ Resistencia total)	U=	0,32W/m2 °K	<0,6

### M1

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Dekton	0,012	2,3	0,01
Cámara de aire	0,06		0,13
Aislamiento térmico lana de roca	0,06	0,04	1,5

## HOUSING FOR SENIORS

Resistencia total 1,64

(U= 1/ Resistencia total)

U=

0,57 W/m<sup>2</sup> °K

<0,6

### M2

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m <sup>2</sup> °K/W)
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cámara de aire	0,3		0,0375
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Aislamiento térmico lana de roca	0,048	0,036	1,33
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,06
Cemento cola	0,05	0,18	0,028
Dekton	0,012	2,3	0,01

Resistencia total

3,2155

(U= 1/ Resistencia total)

U=

0,31 W/m<sup>2</sup> °K

<1,2

### C1

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m <sup>2</sup> °K/W)
Tierra vegetal	0,1	1,4	0,52
Geotextil	0,05	-	-
Capa drenante	0,01	-	-
Aislante térmico XPS	0,15	0,039	3,85
Geotextil y Lámina PVC	0,03	-	-
Forjado de hormigón	0,35	2,5	0,02

Resistencia total

4,39

(U= 1/ Resistencia total)

U=

0,23 W/m<sup>2</sup> °K

<0,4

## HOUSING FOR SENIORS

### C2

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Dekton + Tablero madera	0,012	2,3	0,01
Cámara de aire	0,08		0,13
Barrera de vapor	0,01	-	-
Aislante térmico XPS	0,1	0,039	2,56
Mortero formación de pendiente	0,06	1,8	0,03
Forjado de hormigón	0,35	2,5	0,02
Resistencia total			2,75
(U= 1/ Resistencia total)	U=	0,36 W/m2 °K	<0,4

### F1

	<b>Espesor</b> (m)	<b>Conductividad térmica</b> (W/m·°K)	<b>Resistencia térmica</b> (m² °K/W)
Dekton	0,012	2,3	0,01
Mortero	0,05	0,08	0,028
2 Placa de yeso laminado	0,025	1,3	0,062
Suelo radiante, panel aislante con tetones	0,02	0,05	0,4
Aislamiento poliestireno extruido XPS	0,06	0,036	1,67
Solera de hormigón celular sobre cavity	0,02	0,67	0,21
Resistencia total			2,38
(U= 1/ Resistencia total)	U=	0,42 W/m2 °K	<0,6



## 4. Anejos a la memoria



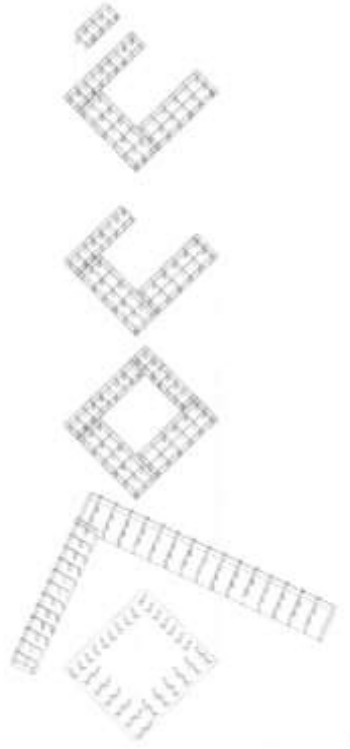
## 4.1 ANEJOS A LA MEMORIA

### 1 Criterios de cálculo

Descripción del sistema estructural:

Pórticos formados por pilares cuadrados de 30x30cm con un voladizo de 2m a cada lado que compensa los momentos, sobre unos pilares en V en la planta baja que recogen todos los esfuerzos en la pieza de las viviendas y pilares de 30x30cm en la parte pública, con un forjado inclinado.

Para ello, como la estructura se compone de cuatro partes que funcionan de la misma manera, se ha realizado el cálculo de una de ella con luces más grandes, para calcular los pórticos más desfavorables.



### 2 Programa de cálculo

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Cypecad Espacial, versión 2017 y distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

## DATOS DE OBRA GENERALES



## Listado de datos de la obra

Parte 1

Fecha: 20/11/18

## 1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

## 2.- ACCIONES CONSIDERADAS

## 2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U. (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Forjado 4	0.20	0.56
Forjado 3	0.20	0.28
Forjado 2	0.20	0.28
Forjado 1	0.20	0.28
Cimentación	0.00	0.00

## 2.2.- Viento

Sin acción de viento

## 2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

## 2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

## 3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

## 4.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

## - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Qj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_1 Q_{k1} + \sum_{j=2}^n \gamma_{Qj} \Psi_{2j} Q_{kj}$$

## - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Qj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{j=2}^n \gamma_{Qj} Q_{kj}$$





## Listado de datos de la obra

Parte 1

Fecha: 20/11/18

- Donde:

- $G_s$  Acción permanente
- $P_s$  Acción de pretensado
- $Q_s$  Acción variable
- $\gamma_s$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_p$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q_1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q_i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{Q_1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{Q_i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 4.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_1$ )	Acompañamiento ( $\psi_i$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_1$ )	Acompañamiento ( $\psi_i$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

**Desplazamientos**

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_1$ )	Acompañamiento ( $\psi_i$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



## Listado de datos de la obra

## 4.2.- Combinaciones

## • Nombres de las hipótesis

PP: Peso propio

CM: Cargas muertas

Qa: Sobrecarga de uso

## • E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

## • E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

## • Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

## 5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Forjado 4	4	Forjado 4	3.15	12.75
3	Forjado 3	3	Forjado 3	3.15	9.60
2	Forjado 2	2	Forjado 2	3.15	6.45
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.30	3.30
0	Cimentación				0.00

## 6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

## 6.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord.(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( 2.00, 2.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00



## Listado de datos de la obra

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P2	( 9.00, 2.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P3	( 16.00, 2.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P5	( 23.00, 2.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P6	( 30.00, 2.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P8	( 37.00, 2.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P9	( 2.00, 7.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P10	( 9.00, 7.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P11	( 16.00, 7.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P12	( 23.00, 7.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P13	( 30.00, 7.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P14	( 37.00, 7.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P15	( 2.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P16	( 9.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P17	( 16.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P18	( 23.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P19	( 30.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P20	( 37.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00

## 7.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P6, P15, P20	4	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P2, P3, P5, P6, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P16, P17, P18, P19	4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

## LISTADO DE ARMADOS DE VIGAS



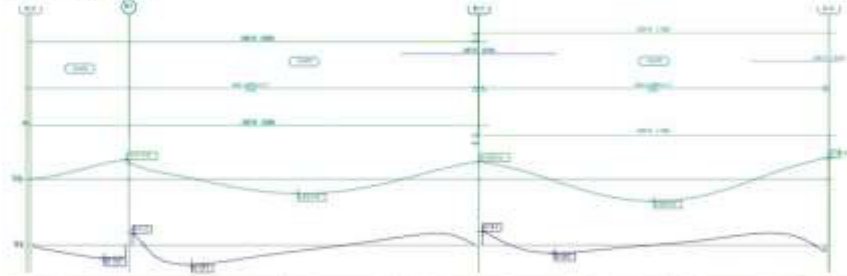
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

## 1.- FORJADO 1

## 1.1.- Pórtico 1



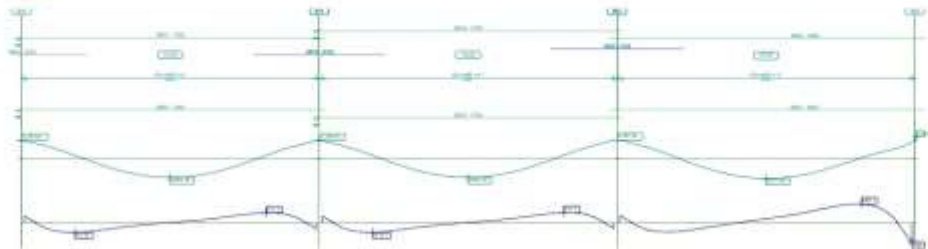
Pórtico 1			Tramo: B32-B7			Tramo: B7-B17			Tramo: B17-B18		
Sección			15x20			15x20			15x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t-m]		-0.08	-0.20	-0.31	-0.23	--	-0.27	-0.27	--	-0.33
	x	[m]	0.53	1.16	1.83	0.00	--	6.85	0.00	--	6.85
Momento máx.	[t-m]		--	--	--	0.15	0.23	0.13	0.21	0.35	0.21
	x	[m]	--	--	--	2.18	3.31	4.68	2.18	3.43	4.68
Cortante mín.	[t]		-0.07	-0.12	-0.13	-0.19	-0.12	--	-0.08	-0.05	-0.07
	x	[m]	0.53	1.16	1.41	1.18	2.31	--	1.43	2.31	6.85
Cortante máx.	[t]		--	--	--	0.11	0.02	0.11	0.13	0.05	0.11
	x	[m]	--	--	--	0.00	4.56	6.18	0.00	4.56	5.68
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.70	2.70	1.57	2.70
		Nec.	0.84	0.84	0.84	0.84	0.00	0.84	0.84	0.00	0.84
Área Int.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.16 mm, L/ 23478 (L: 3.65 m)			0.19 mm, L/ 33636 (L: 6.27 m)			0.36 mm, L/ 19266 (L: 6.85 m)		
F. Activa			1.09 mm, L/ 3339 (L: 3.65 m)			1.45 mm, L/ 4448 (L: 6.43 m)			2.56 mm, L/ 2674 (L: 6.85 m)		
F. A plazo infinito			1.46 mm, L/ 2503 (L: 3.65 m)			2.07 mm, L/ 3142 (L: 6.49 m)			3.48 mm, L/ 1969 (L: 6.85 m)		



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18



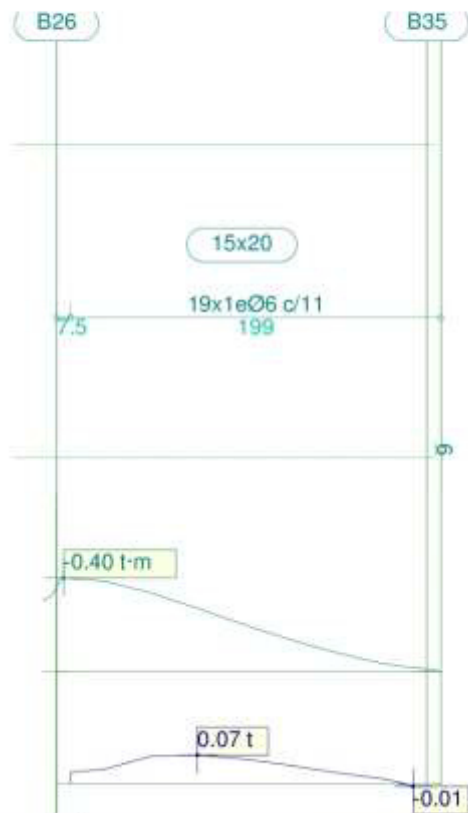
Pórtico 1			Tramo: B18-B19			Tramo: B19-B20			Tramo: B20-B26		
Sección			15x20			15x20			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.33	--	-0.33	-0.33	--	-0.34	-0.34	--	-0.30
x	[m]		0.00	--	6.85	0.00	--	6.85	0.00	--	6.85
Momento máx.	[t·m]		0.21	0.36	0.21	0.21	0.35	0.21	0.22	0.37	0.24
x	[m]		2.18	3.43	4.68	2.18	3.43	4.68	2.18	3.43	4.68
Cortante mín.	[t]		-0.11	-0.05	-0.07	-0.11	-0.05	-0.07	-0.11	-0.03	-0.21
x	[m]		1.18	2.31	6.85	1.18	2.31	6.85	1.18	2.31	6.85
Cortante máx.	[t]		0.07	0.05	0.11	0.07	0.05	0.11	0.08	0.13	0.21
x	[m]		0.00	4.56	5.68	0.00	4.56	5.68	0.00	4.56	5.68
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.70	1.57	2.70	2.70	1.57	2.70	2.70	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.00	0.84	0.84	0.00	0.84	0.84	0.00	0.84
Área Int.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.34 mm, L/ 20172 (L: 6.85 m)			0.33 mm, L/ 20544 (L: 6.85 m)			0.36 mm, L/ 18014 (L: 6.85 m)		
F. Activa			2.46 mm, L/ 2781 (L: 6.85 m)			2.42 mm, L/ 2833 (L: 6.85 m)			2.79 mm, L/ 2455 (L: 6.85 m)		
F. A plazo infinito			3.36 mm, L/ 2037 (L: 6.85 m)			3.30 mm, L/ 2077 (L: 6.85 m)			3.84 mm, L/ 1783 (L: 6.85 m)		



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18



Pórtico 1			Tramo: B26-B35		
Sección			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.39	-0.27	-0.10
x	[m]		0.00	0.68	1.31
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		--	--	-0.01
x	[m]		--	--	1.84
Cortante máx.	[t]		0.07	0.07	0.04
x	[m]		0.56	0.68	1.31
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.84	0.84

Página 3





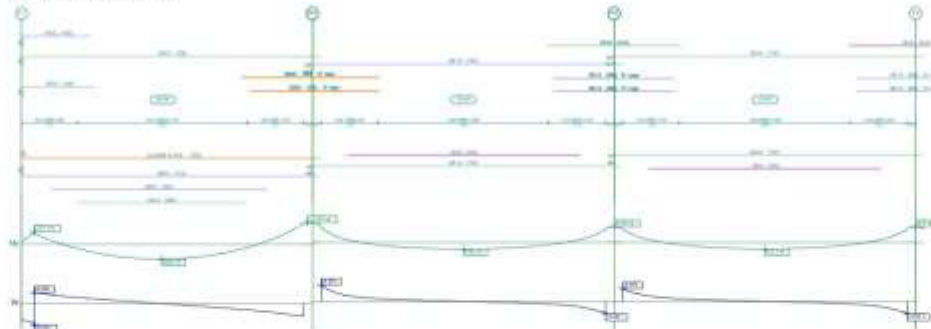
Parte 1

Fecha: 20/11/18

## Listado de armado de vigas

Pórtico 1			Tramo: B26-B35		
Sección			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.04 mm, L/ 46601 (L: 1.84 m)		
F. Activa			0.28 mm, L/ 6580 (L: 1.84 m)		
F. A plazo infinito			0.37 mm, L/ 4907 (L: 1.84 m)		

## 1.2.- Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P5		
Sección			30x50			15x40			15x40		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-7.61	--	-12.62	-9.15	--	-8.00	-8.05	--	-8.00
x	[m]		0.30	--	6.55	0.00	--	6.60	0.00	--	6.60
Momento máx.	[t·m]		7.19	9.26	6.91	3.64	4.42	3.55	3.49	4.31	3.49
x	[m]		2.13	3.26	4.38	2.18	3.31	4.43	2.18	3.31	4.43
Cortante mín.	[t]		-23.98	-3.42	-13.28	--	-1.30	-14.06	--	-1.27	-14.04
x	[m]		0.30	4.26	6.51	--	4.31	6.60	--	4.31	6.60
Cortante máx.	[t]		12.06	3.23	--	18.20	1.24	--	14.27	1.26	--
x	[m]		0.30	2.26	--	0.00	2.31	--	0.00	2.31	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	0.20	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	6.51	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	4.27	1.57	14.14	14.83	2.26	9.83	9.14	1.57	9.24
		Nec.	4.20	0.00	7.76	12.04	0.00	7.73	7.75	0.00	7.60
Área Inf.	[cm²]	Real	5.31	5.31	5.31	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58
		Nec.	4.31	4.77	4.21	2.65	2.97	2.60	2.55	2.89	2.54
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	2.98	3.77	6.28	2.17	4.71	4.71	2.17	4.71
		Nec.	3.57	2.95	2.95	5.37	1.48	3.98	4.08	1.48	3.96
F. Sobrecarga			1.15 mm, L/ 5684 (L: 6.55 m)			1.68 mm, L/ 3923 (L: 6.60 m)			1.80 mm, L/ 3665 (L: 6.60 m)		

Página 4

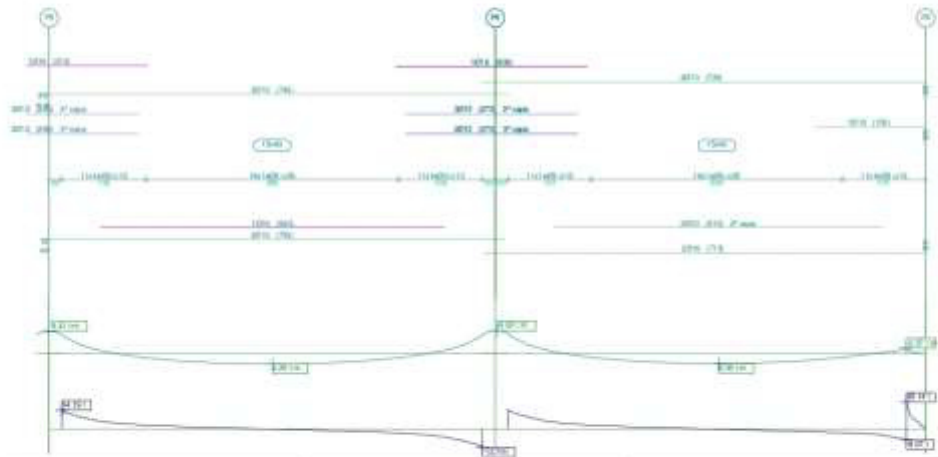


Parte 1

Fecha: 20/11/18

## Listado de armado de vigas

Pórtico 2	Tramo: P1-P2	Tramo: P2-P3	Tramo: P3-P5
Sección	30x50		
Zona	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
F. Activa	4.13 mm, L/ 1587 (L: 6.55 m)		
F. A plazo infinito	4.94 mm, L/ 1327 (L: 6.55 m)		



Pórtico 2		Tramo: P5-P6			Tramo: P6-P8			
Sección		15x40			15x40			
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	
Momento mín.	[t·m]	-8.00	--	-7.97	-8.38	--	-2.37	
x	[m]	0.00	--	6.60	0.00	--	6.25	
Momento máx.	[t·m]	3.48	4.29	3.45	3.30	4.06	3.18	
x	[m]	2.18	3.31	4.43	2.18	3.31	4.43	
Cortante mín.	[t]	--	-1.27	-13.79	--	-1.34	-8.07	
x	[m]	--	4.31	6.60	--	4.31	6.25	
Cortante máx.	[t]	14.19	1.25	--	14.80	1.19	20.14	
x	[m]	0.00	2.31	--	0.00	2.31	6.25	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm²]	Real	9.24	1.57	9.24	9.24	1.57	2.36
		Nec.	7.60	0.00	7.79	7.81	0.00	1.68
Área Inf.	[cm²]	Real	3.58	3.58	3.58	3.14	3.14	3.14
		Nec.	2.54	2.87	2.52	2.50	2.83	2.44
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.71	2.17	4.35	4.71	2.26	4.35
		Nec.	3.98	1.48	3.90	4.15	1.48	3.89
F. Sobrecarga		1.73 mm, L/ 3823 (L: 6.60 m)			2.60 mm, L/ 2517 (L: 6.55 m)			
F. Activa		6.58 mm, L/ 1004 (L: 6.60 m)			8.79 mm, L/ 745 (L: 6.55 m)			

Página 5





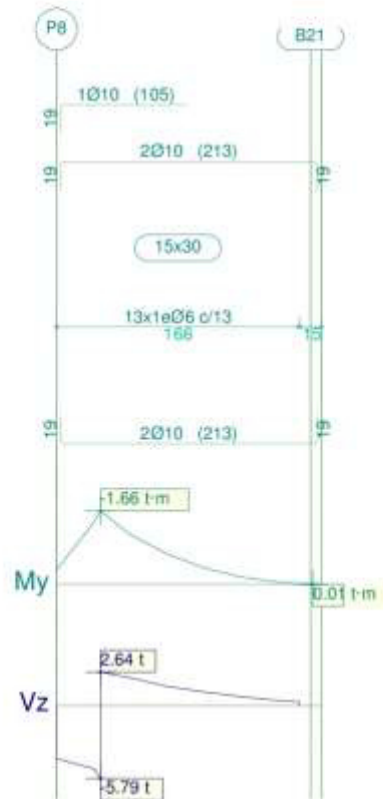
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 2	Tramo: P5-P6			Tramo: P6-P8		
Sección	15x40			15x40		
Zona	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
F. A plazo infinito	7.98 mm, L/ 827 (L: 6.60 m)			9.96 mm, L/ 658 (L: 6.55 m)		

### 1.3.- Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: P8-B21		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-1.66	-0.90	-0.27
	x [m]	0.30	0.63	1.13
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	-5.79	--	--
	x [m]	0.30	--	--
Cortante máx.	[t]	2.64	1.85	0.89
	x [m]	0.30	0.63	1.13



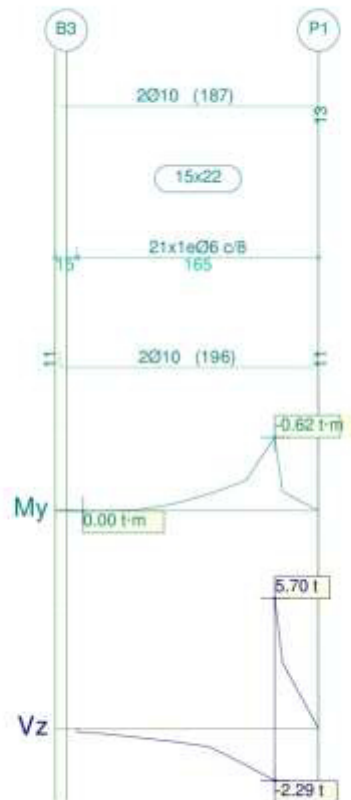
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 3			Tramo: P8-B21		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.36	2.14	1.57
		Nec.	1.52	1.26	1.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.35	4.35	4.35
		Nec.	3.93	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.04 mm, L/ 45532 (L: 1.66 m)		
F. Activa			0.24 mm, L/ 6847 (L: 1.66 m)		
F. A plazo infinito			0.31 mm, L/ 5371 (L: 1.66 m)		

### 1.4.- Pórtico 4



Página 7



Parte 1

## Listado de armado de vigas

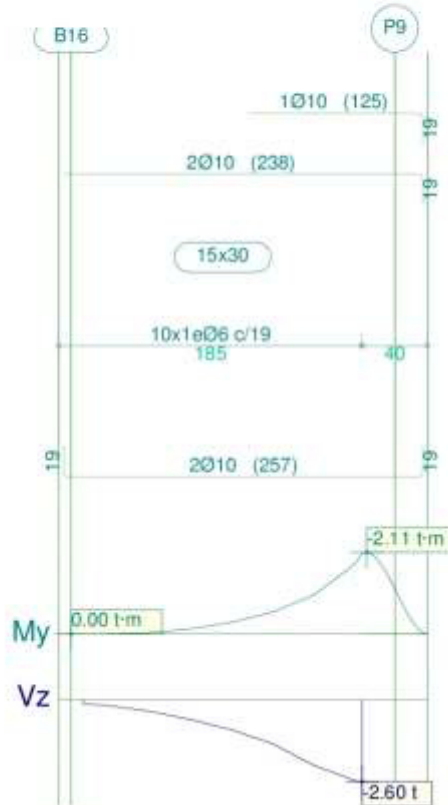
Fecha: 20/11/18

Pórtico 4			Tramo: B3-P1		
Sección			15x22		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		--	-0.20	-0.62
x	[m]		--	1.03	1.35
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		-0.48	-1.21	-2.29
x	[m]		0.53	1.03	1.35
Cortante máx.	[t]		--	--	5.70
x	[m]		--	--	1.35
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.92	0.92
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm² / m]	Real	7.07	7.07	7.07
		Nec.	0.00	1.48	6.40
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/ 92156 (L: 1.65 m)		
F. Activa			0.12 mm, L/ 13446 (L: 1.65 m)		
F. A plazo infinito			0.16 mm, L/ 10287 (L: 1.65 m)		



## Listado de armado de vigas

## 1.5.- Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: B16-P9		
Sección		15 x 30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]	-0.09	-0.44	-2.08
x	[m]	0.53	1.03	1.70
Momento máx.	[t-m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	-0.50	-1.18	-2.60
x	[m]	0.53	1.03	1.70
Cortante máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



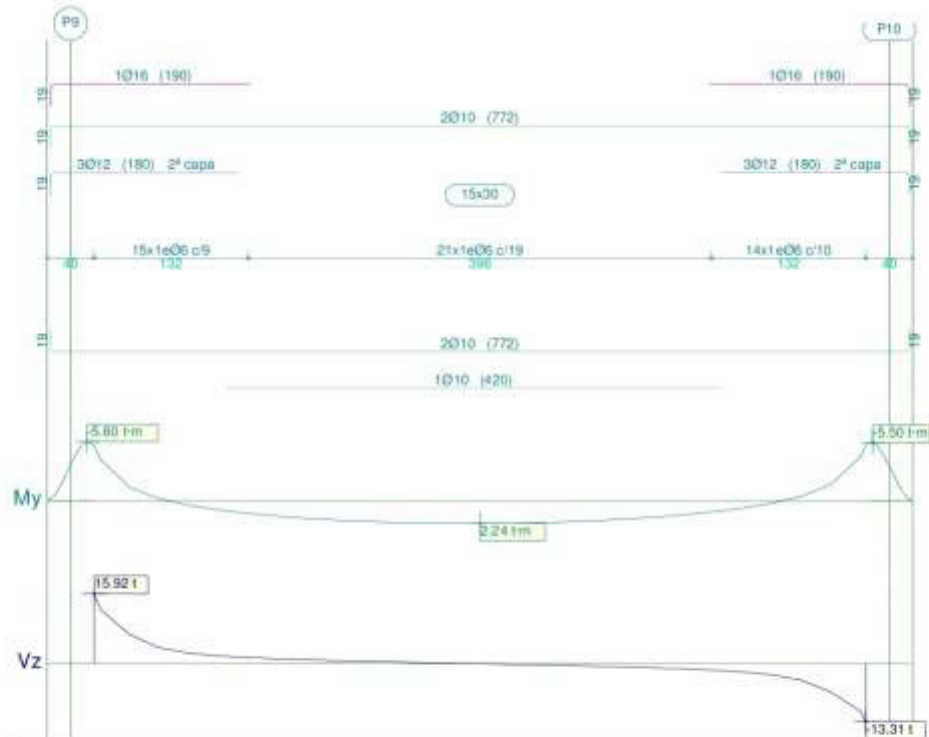
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 5			Tramo: B16-P9		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.61	2.36
		Nec.	1.26	1.26	1.94
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.79 mm, L/ 4330 (L: 3.40 m)		
F. Activa			2.53 mm, L/ 1346 (L: 3.40 m)		
F. A plazo infinito			2.68 mm, L/ 1268 (L: 3.40 m)		

### 1.6.- Pórtico 6



Pórtico 6			Tramo: P9-P10		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]		-5.22	--	-5.23
x	[m]		0.00	--	6.60



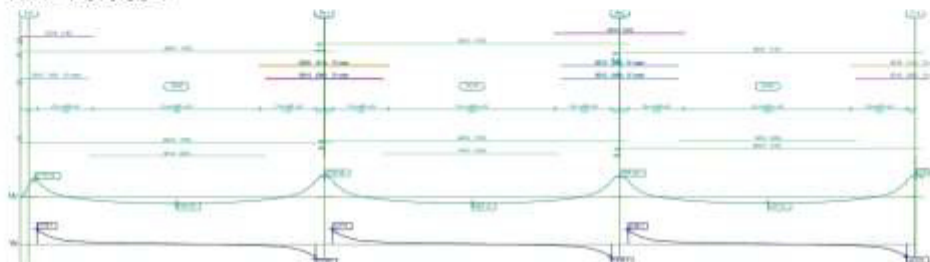
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 6			Tramo: P9-P10		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento máx.	[t·m]		1.97	2.24	1.89
x	[m]		2.18	3.31	4.43
Cortante mín.	[t]		--	-0.62	-13.31
x	[m]		--	4.31	6.60
Cortante máx.	[t]		15.92	0.52	--
x	[m]		0.00	2.31	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	6.97	1.57	6.97
		Nec.	6.33	0.00	6.19
Área inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.92	2.07	1.86
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.28	2.98	5.65
		Nec.	5.44	1.48	4.91
F. Sobrecarga			0.83 mm, L/ 7939 (L: 6.60 m)		
F. Activa			5.89 mm, L/ 1120 (L: 6.60 m)		
F. A plazo infinito			7.86 mm, L/ 840 (L: 6.60 m)		

### 1.7.- Pórtico 7



Pórtico 7			Tramo: P10-P11			Tramo: P11-P12			Tramo: P12-P13		
Sección			15x30			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-5.44	--	-5.42	-5.32	--	-5.32	-5.30	--	-5.26
x	[m]		0.00	--	6.60	0.00	--	6.60	0.00	--	6.60
Momento máx.	[t·m]		2.01	2.34	1.99	1.95	2.28	1.95	1.95	2.27	1.92
x	[m]		2.18	3.31	4.43	2.18	3.31	4.43	2.18	3.31	4.43
Cortante mín.	[t]		--	-0.62	-13.94	--	-0.60	-13.65	--	-0.61	-13.13
x	[m]		--	4.31	6.60	--	4.31	6.60	--	4.31	6.60
Cortante máx.	[t]		14.32	0.60	--	13.77	0.60	--	13.80	0.59	--
x	[m]		0.00	2.31	--	0.00	2.31	--	0.00	2.31	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--

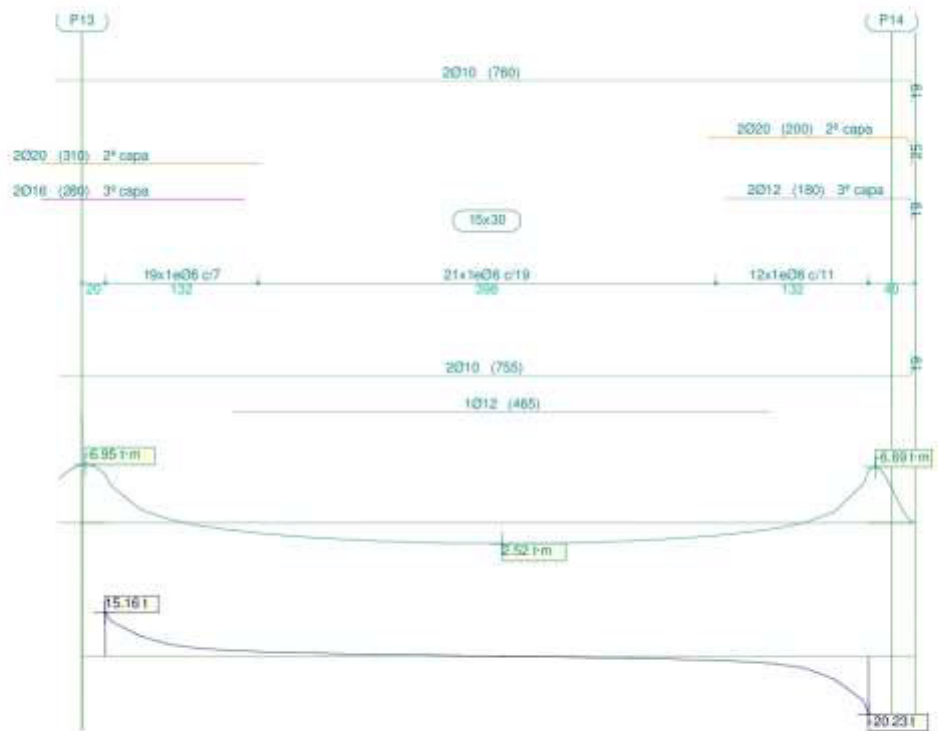


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 7			Tramo: P10-P11			Tramo: P11-P12			Tramo: P12-P13		
Sección			15x30			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Torsor máx. x	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	6.97	1.57	11.88	11.88	1.57	10.37	10.37	1.57	11.88
		Nec.	6.53	0.00	9.44	9.44	0.00	9.06	9.06	0.00	9.64
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.97	2.17	1.96	1.92	2.11	1.92	1.91	2.10	1.89
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.28	2.98	7.07	7.07	2.98	6.28	6.28	2.98	6.28
		Nec.	5.41	1.48	6.06	6.00	1.48	5.58	5.69	1.48	5.69
F. Sobrecarga			0.84 mm, L/ 7903 (L: 6.60 m)			0.79 mm, L/ 8310 (L: 6.60 m)			0.79 mm, L/ 8394 (L: 6.60 m)		
F. Activa			5.90 mm, L/ 1118 (L: 6.60 m)			5.62 mm, L/ 1174 (L: 6.60 m)			5.56 mm, L/ 1187 (L: 6.60 m)		
F. A plazo infinito			7.86 mm, L/ 839 (L: 6.60 m)			7.50 mm, L/ 880 (L: 6.60 m)			7.41 mm, L/ 890 (L: 6.60 m)		





Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

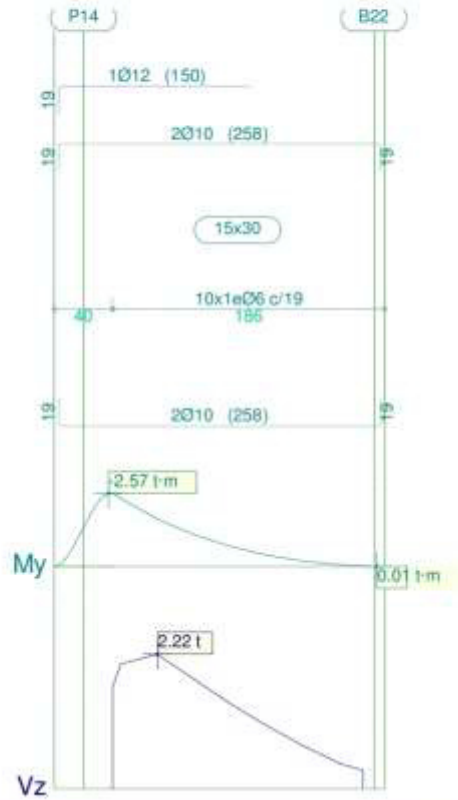
Pórtico 7			Tramo: P13-P14		
Sección			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-5.74	--	-6.19
x	[m]		0.00	--	6.60
Momento máx.	[t·m]		2.11	2.52	2.26
x	[m]		2.18	3.43	4.43
Cortante mín.	[t]		--	-0.53	-20.23
x	[m]		--	4.31	6.60
Cortante máx.	[t]		15.16	0.68	--
x	[m]		0.00	2.31	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.88	1.57	10.12
		Nec.	9.68	0.00	9.23
Área Inf.	[cm²]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.09	2.35	2.21
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.08	2.98	9.14
		Nec.	6.76	1.48	8.05
F. Sobrecarga			1.09 mm, L/ 6062 (L: 6.60 m)		
F. Activa			6.76 mm, L/ 976 (L: 6.60 m)		
F. A plazo infinito			8.96 mm, L/ 737 (L: 6.60 m)		





## Listado de armado de vigas

## 1.8.- Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: P14-B22		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]	-2.57	-0.91	-0.29
x	[m]	0.00	0.68	1.18
Momento máx.	[t-m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[t]	2.22	1.60	0.87
x	[m]	0.31	0.68	1.18
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 8			Tramo: P14-B22		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	2.70	2.25	1.57
		Nec.	2.40	1.27	1.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			1.60 mm, L/ 2137 (L: 3.42 m)		
F. Activa			5.55 mm, L/ 616 (L: 3.42 m)		
F. A plazo infinito			5.45 mm, L/ 627 (L: 3.42 m)		

### 1.9.- Pórtico 9





Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 9			Tramo: B24-P15		
Sección			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		--	-0.15	-0.52
x	[m]		--	1.03	1.35
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		-0.41	-1.06	-2.09
x	[m]		0.53	1.03	1.35
Cortante máx.	[t]		--	--	5.22
x	[m]		--	--	1.35
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.84	0.84
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.08	8.08	8.08
		Nec.	0.00	1.48	6.57
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/ 89197 (L: 1.65 m)		
F. Activa			0.13 mm, L/ 13029 (L: 1.65 m)		
F. A plazo infinito			0.17 mm, L/ 9978 (L: 1.65 m)		

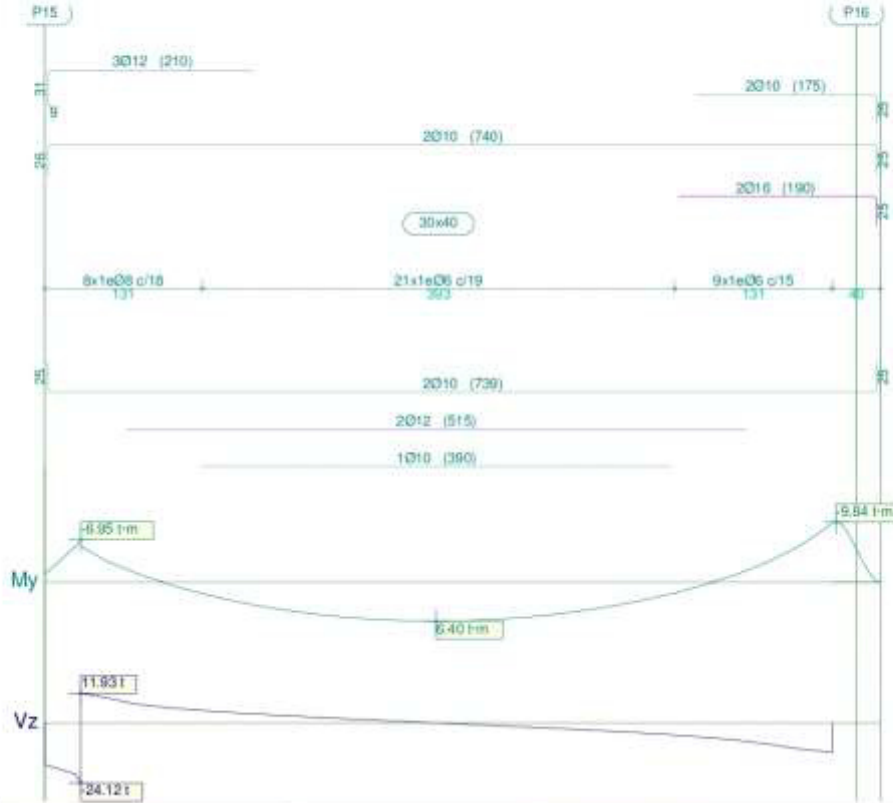


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

### 1.10.- Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: P15-P16		
Sección		30x40		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-6.95	--	-9.70
x	[m]	0.30	--	6.55
Momento máx.	[t·m]	4.96	6.40	4.94
x	[m]	2.13	3.26	4.38
Cortante mín.	[t]	-24.12	-2.21	-11.66
x	[m]	0.30	4.26	6.55
Cortante máx.	[t]	11.93	2.27	--
x	[m]	0.30	2.26	--
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.14
x	[m]	--	--	6.51
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



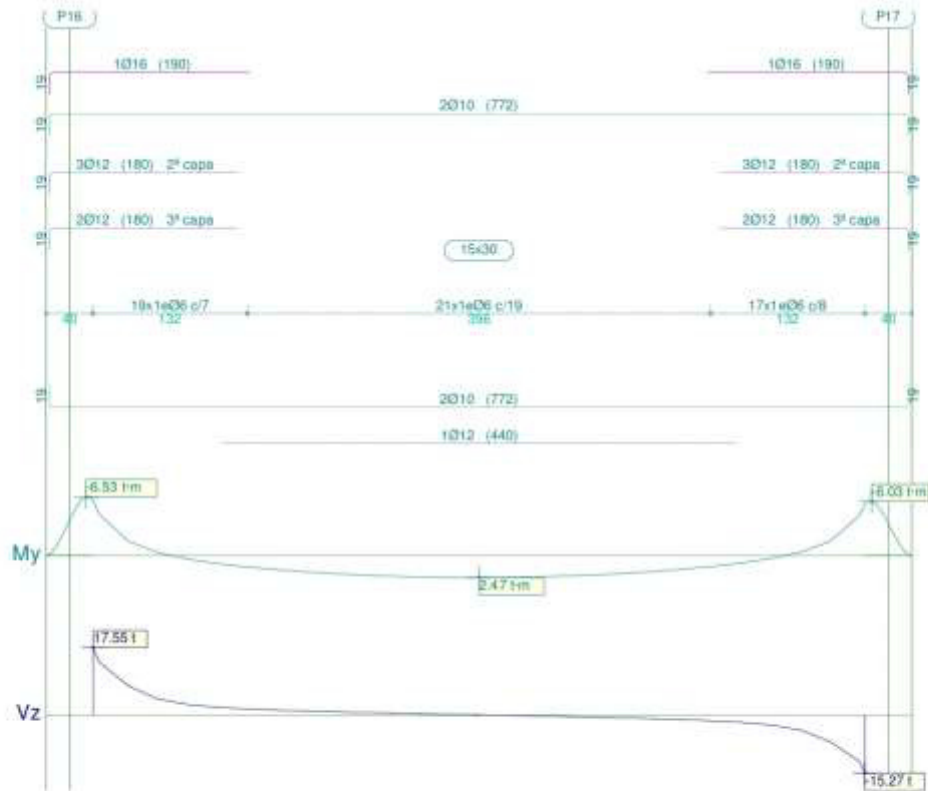
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 10			Tramo: P15-P16		
Sección			30x40		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	4.96	1.57	7.16
		Nec.	4.63	0.00	6.64
Área Inf.	[cm²]	Real	4.62	4.62	4.62
		Nec.	3.64	4.23	3.62
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.59	2.98	3.77
		Nec.	5.05	2.95	3.34
F. Sobrecarga			1.14 mm, L/ 5730 (L: 6.55 m)		
F. Activa			4.79 mm, L/ 1366 (L: 6.55 m)		
F. A plazo infinito			5.90 mm, L/ 1110 (L: 6.55 m)		

### 1.11.- Pórtico 11



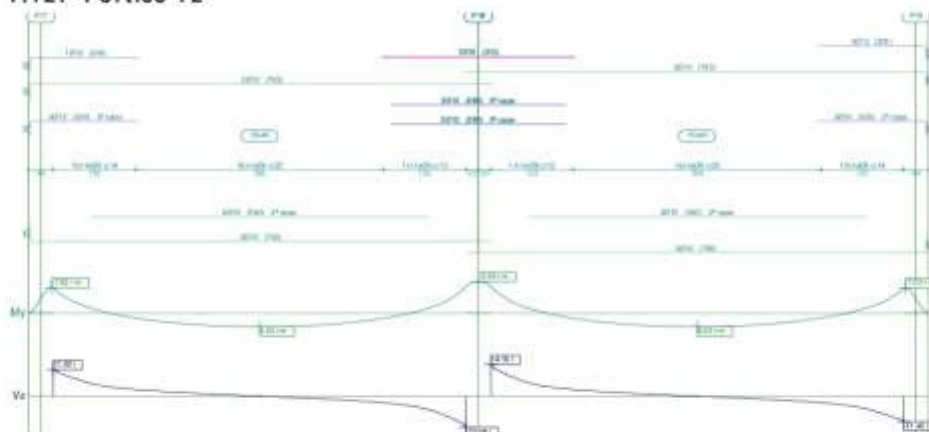


### Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/16

Pórtico 11			Tramo: P16-P17		
Sección			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-6.13	--	-5.70
x	[m]		0.00	--	6.60
Momento máx.	[t·m]		2.12	2.47	2.08
x	[m]		2.18	3.31	4.43
Cortante mín.	[t]		--	-0.66	-15.27
x	[m]		--	4.31	6.60
Cortante máx.	[t]		17.55	0.63	--
x	[m]		0.00	2.31	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	9.24	1.57	9.24
		Nec.	8.48	0.00	7.58
Área Inf.	[cm²]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.09	2.30	2.07
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.08	2.98	7.07
		Nec.	7.03	1.48	6.03
F. Sobrecarga			0.84 mm, L/ 7867 (L: 6.60 m)		
F. Activa			5.93 mm, L/ 1112 (L: 6.60 m)		
F. A plazo infinito			7.92 mm, L/ 833 (L: 6.60 m)		

### 1.12.- Pórtico 12



Pórtico 12		Tramo: P17-P18			Tramo: P18-P19		
Sección		15x40			15x40		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-7.43	--	-7.97	-7.99	--	-7.35
x	[m]	0.00	--	6.60	0.00	--	6.60



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 12			Tramo: P17-P18			Tramo: P18-P19		
Sección			15x40			15x40		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento máx.	[t·m]		3.39	4.24	3.44	3.44	4.22	3.36
x	[m]		2.18	3.31	4.43	2.18	3.31	4.43
Cortante mín.	[t]		--	-1.24	-13.98	--	-1.29	-11.45
x	[m]		--	4.31	6.60	--	4.31	6.60
Cortante máx.	[t]		11.92	1.28	--	14.16	1.23	--
x	[m]		0.00	2.31	--	0.00	2.31	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	6.09	1.57	9.24	9.24	1.57	6.09
		Nec.	5.65	0.00	7.58	7.58	0.00	5.57
Área Inf.	[cm²]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	2.58	2.96	2.61	2.61	2.95	2.56
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.04	2.26	4.35	4.71	2.26	4.04
		Nec.	3.63	1.48	3.93	3.96	1.48	3.53
F. Sobrecarga			2.05 mm, L/ 3222 (L: 6.60 m)			2.01 mm, L/ 3285 (L: 6.60 m)		
F. Activa			7.23 mm, L/ 912 (L: 6.60 m)			7.15 mm, L/ 923 (L: 6.60 m)		
F. A plazo infinito			8.61 mm, L/ 766 (L: 6.60 m)			8.52 mm, L/ 775 (L: 6.60 m)		

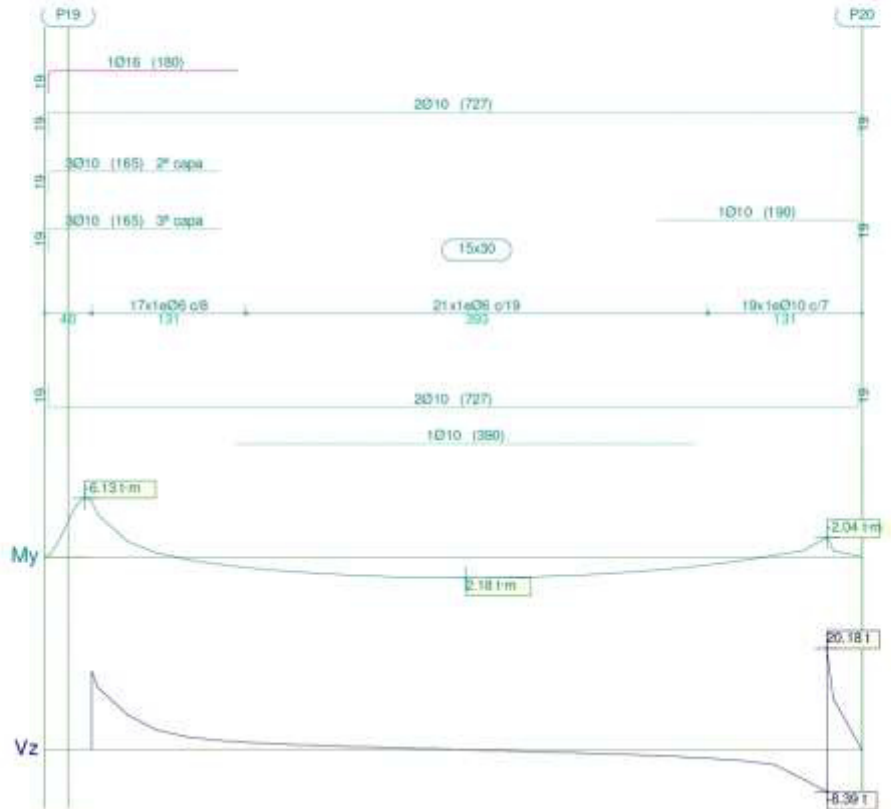


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

## 1.13.- Pórtico 13



Pórtico 13		Tramo: P19-P20		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]	-5.79	--	-2.04
x	[m]	0.00	--	6.25
Momento máx.	[t-m]	1.89	2.18	1.71
x	[m]	2.18	3.18	4.43
Cortante mín.	[t]	--	-0.77	-8.39
x	[m]	--	4.31	6.25
Cortante máx.	[t]	15.62	0.55	20.18
x	[m]	0.00	2.31	6.25
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--





Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 13			Tramo: P19-P20		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	8.29	1.57	2.36
		Nec.	7.66	0.00	1.91
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.86	2.01	1.72
Área Transv.	[cm² / m]	Real	7.07	2.98	22.44
		Nec.	6.15	1.48	19.37
F. Sobrecarga			1.23 mm, L/ 5321 (L: 6.55 m)		
F. Activa			6.18 mm, L/ 1060 (L: 6.55 m)		
F. A plazo infinito			7.98 mm, L/ 820 (L: 6.55 m)		

### 1.14.- Pórtico 14





Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 14			Tramo: P20-B1		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-1.59	-0.88	-0.26
x	[m]		0.30	0.63	1.13
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		-5.39	--	--
x	[m]		0.30	--	--
Cortante máx.	[t]		2.45	1.75	0.86
x	[m]		0.30	0.63	1.13
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.45	1.26	1.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.35	4.35	4.35
		Nec.	3.77	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.04 mm, L/ 46478 (L: 1.66 m)		
F. Activa			0.24 mm, L/ 7017 (L: 1.66 m)		
F. A plazo infinito			0.30 mm, L/ 5523 (L: 1.66 m)		

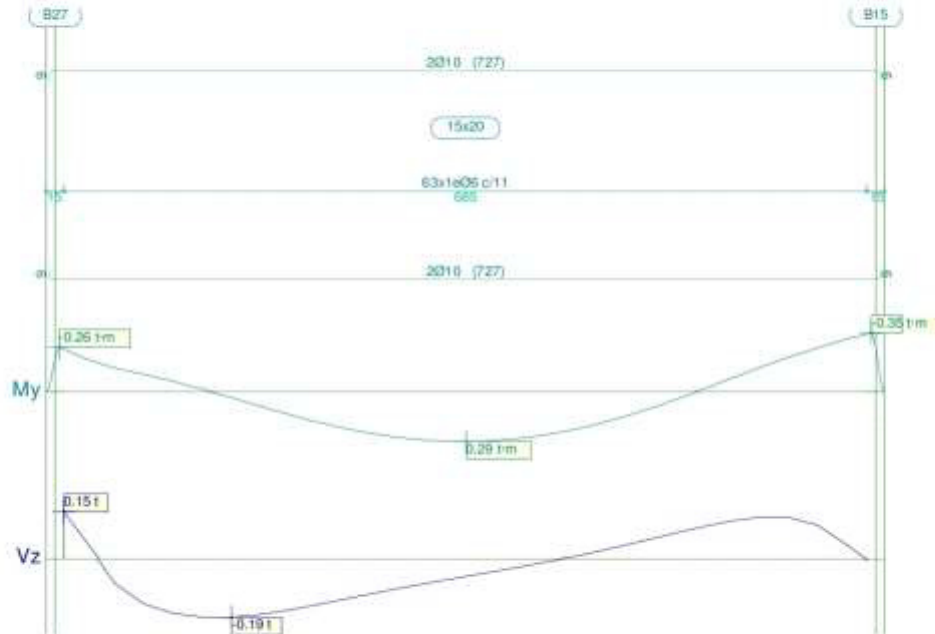


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

## 1.15.- Pórtico 15



Pórtico 15			Tramo: B27-B15		
Sección			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.25	--	-0.34
x	[m]		0.00	--	6.85
Momento máx.	[t·m]		0.18	0.29	0.17
x	[m]		2.18	3.43	4.68
Cortante mín.	[t]		-0.19	-0.14	0.00
x	[m]		1.43	2.31	6.85
Cortante máx.	[t]		0.15	0.02	0.13
x	[m]		0.00	4.56	5.93
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.00	0.84
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.84	0.84
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.26 mm, L/ 24871 (L: 6.45 m)		
F. Activa			1.96 mm, L/ 3347 (L: 6.56 m)		

Página 24



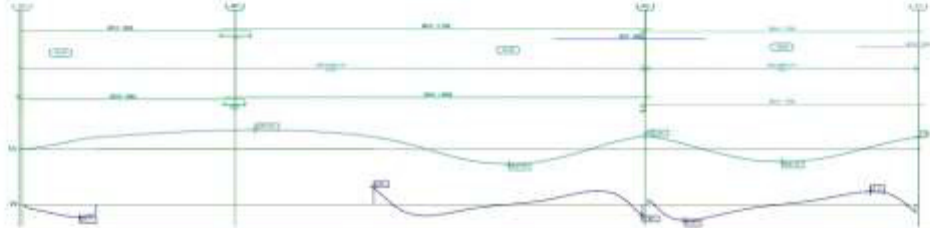
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 15	Tramo: B27-B15		
Sección	15x20		
Zona	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
F. A plazo infinito	2.75 mm, L/ 2393 (L: 6.58 m)		

### 1.16.- Pórtico 16



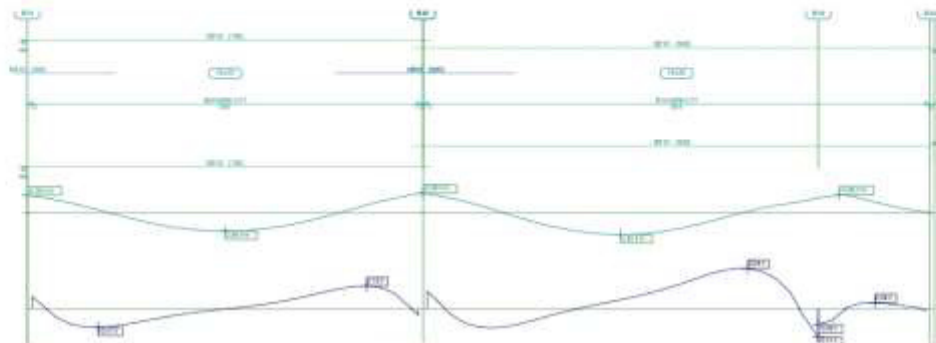
Pórtico 16			Tramo: B33-B27			Tramo: B27-B14			Tramo: B14-B13		
Sección			15x20			15x20			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]		-0.08	-0.22	-0.33	-0.35	--	-0.37	-0.37	--	-0.33
x	[m]		0.53	1.16	1.83	0.00	--	6.89	0.00	--	6.85
Momento máx.	[t-m]		--	--	--	0.26	0.42	0.28	0.21	0.36	0.21
x	[m]		--	--	--	2.22	3.47	4.59	2.18	3.43	4.68
Cortante mín.	[t]		-0.06	-0.10	-0.11	-0.09	-0.04	-0.10	-0.13	-0.05	-0.07
x	[m]		0.53	1.16	1.41	1.22	2.34	6.89	0.93	2.31	6.85
Cortante máx.	[t]		--	--	--	0.15	0.04	0.12	0.04	0.05	0.11
x	[m]		--	--	--	0.00	4.47	5.72	0.00	4.56	5.68
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.70	2.70	1.57	2.70
		Nec.	0.84	0.84	0.84	0.84	0.00	0.84	0.84	0.00	0.84
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.17 mm, L/ 21554 (L: 3.65 m)			0.44 mm, L/ 15645 (L: 6.89 m)			0.33 mm, L/ 20447 (L: 6.70 m)		
F. Activa			1.19 mm, L/ 3067 (L: 3.65 m)			3.15 mm, L/ 2185 (L: 6.89 m)			2.38 mm, L/ 2818 (L: 6.72 m)		
F. A plazo infinito			1.59 mm, L/ 2300 (L: 3.65 m)			4.26 mm, L/ 1616 (L: 6.89 m)			3.26 mm, L/ 2064 (L: 6.72 m)		



## Listado de armado de vigas

Parte 1

Fecha: 20/11/18



Pórtico 16			Tramo: B13-B12			Tramo: B12-B34		
Sección			15x20			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.33	--	-0.37	-0.37	-0.06	-0.36
x	[m]		0.00	--	6.85	0.00	5.81	7.31
Momento máx.	[t·m]		0.21	0.36	0.21	0.39	0.42	--
x	[m]		2.18	3.43	4.68	2.93	3.43	--
Cortante mín.	[t]		-0.11	-0.05	-0.04	-0.11	--	-0.17
x	[m]		1.18	2.31	6.85	1.18	--	6.93
Cortante máx.	[t]		0.07	0.05	0.13	0.10	0.24	0.22
x	[m]		0.00	4.56	5.93	0.00	5.68	5.93
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.70	1.57	2.70	2.70	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.00	0.84	0.84	0.84	0.84
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.33 mm, L/ 20513 (L: 6.67 m)			0.40 mm, L/ 15294 (L: 6.13 m)		
F. Activa			2.37 mm, L/ 2829 (L: 6.69 m)			2.97 mm, L/ 2124 (L: 6.31 m)		
F. A plazo infinito			3.23 mm, L/ 2073 (L: 6.70 m)			4.11 mm, L/ 1539 (L: 6.33 m)		

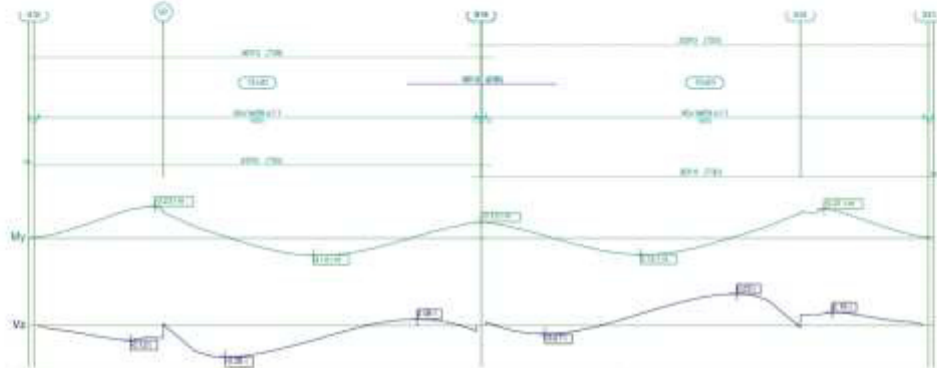


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

### 1.17.- Pórtico 17

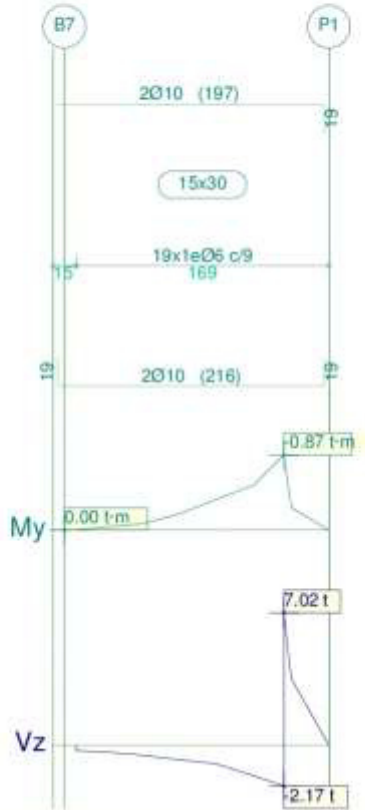


Pórtico 17			Tramo: B32-B16			Tramo: B16-B33		
Sección			15x20			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.23	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.21
x	[m]		1.82	2.31	6.86	0.00	4.55	5.30
Momento máx.	[t·m]		--	0.12	0.12	0.11	0.12	--
x	[m]		--	4.31	4.69	2.18	2.43	--
Cortante mín.	[t]		-0.12	-0.25	-0.06	-0.07	--	-0.02
x	[m]		1.44	2.94	4.69	0.93	--	4.93
Cortante máx.	[t]		0.01	--	0.05	0.05	0.25	0.10
x	[m]		1.96	--	5.94	2.18	3.93	5.43
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	2.70	2.70	1.57	1.57
		Nec.	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.84	0.84	0.84	0.84	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
		Nec.	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.15 mm, L/ 46578 (L: 6.86 m)			0.15 mm, L/ 47158 (L: 6.86 m)		
F. Activa			0.97 mm, L/ 7073 (L: 6.86 m)			0.96 mm, L/ 7150 (L: 6.86 m)		
F. A plazo infinito			1.23 mm, L/ 5591 (L: 6.86 m)			1.21 mm, L/ 5648 (L: 6.86 m)		



## Listado de armado de vigas

## 1.18.- Pórtico 18



Pórtico 18		Tramo: B7-P1		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-0.13	-0.44	-0.87
x	[m]	0.56	1.06	1.39
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	-0.65	-1.30	-2.17
x	[m]	0.56	1.06	1.39
Cortante máx.	[t]	--	--	7.02
x	[m]	--	--	1.39
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--





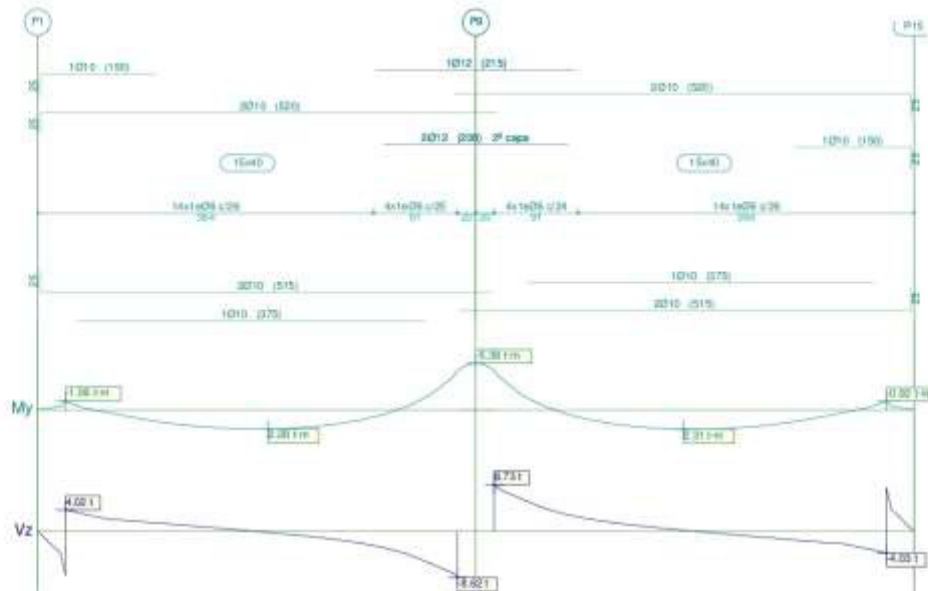
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 18			Tramo: B7-P1		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.26	1.26	1.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.28	6.28	6.28
		Nec.	1.48	1.48	5.49
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/ 111433 (L: 1.68 m)		
F. Activa			0.11 mm, L/ 16018 (L: 1.68 m)		
F. A plazo infinito			0.14 mm, L/ 12112 (L: 1.68 m)		

### 1.19.- Pórtico 19



Pórtico 19			Tramo: P1-P9			Tramo: P9-P15		
Sección			15x40			15x40		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-1.06	--	-4.49	-4.53	--	-0.92
		x	0.30	--	4.55	0.00	--	4.25
Momento máx.	[t·m]		1.70	2.28	1.84	1.86	2.31	1.73
		x	1.50	2.50	3.13	1.43	2.05	3.05
Cortante mín.	[t]		-8.17	-1.06	-8.62	--	-1.11	-4.03
		x	0.30	3.00	4.55	--	2.93	4.25
Cortante máx.	[t]		4.02	1.08	--	8.73	1.07	8.19
		x	0.30	1.63	--	0.00	1.55	4.25

Página 29





Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 19			Tramo: P1-P9			Tramo: P9-P15		
Sección			15x40			15x40		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Torsor mín. x	[t]		--	--	-0.18	--	--	--
	[m]		--	--	4.50	--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--	0.19	--	--
	[m]		--	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.36	1.57	4.96	4.96	1.57	2.36
		Nec.	1.68	0.00	3.82	3.82	0.00	1.68
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.17	2.17	2.26	2.36	2.17	2.17
		Nec.	1.48	1.48	2.03	2.06	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.21 mm, L/ 21799 (L: 4.55 m)			0.21 mm, L/ 21482 (L: 4.55 m)		
F. Activa			1.47 mm, L/ 3105 (L: 4.55 m)			1.49 mm, L/ 3063 (L: 4.55 m)		
F. A plazo infinito			1.91 mm, L/ 2381 (L: 4.55 m)			1.94 mm, L/ 2348 (L: 4.55 m)		

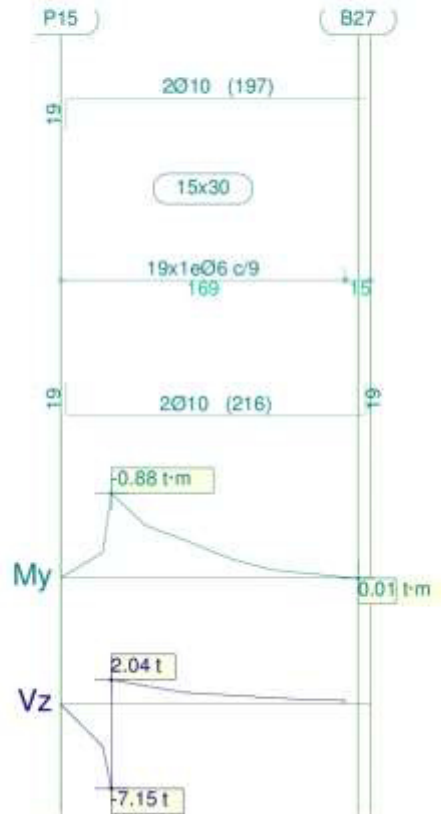


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

## 1.20.- Pórtico 20



Pórtico 20		Tramo: P15-B27		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]	-0.88	-0.46	-0.14
x	[m]	0.30	0.63	1.13
Momento máx.	[t-m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	-7.15	--	--
x	[m]	0.30	--	--
Cortante máx.	[t]	2.04	1.23	0.63
x	[m]	0.30	0.63	1.13
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



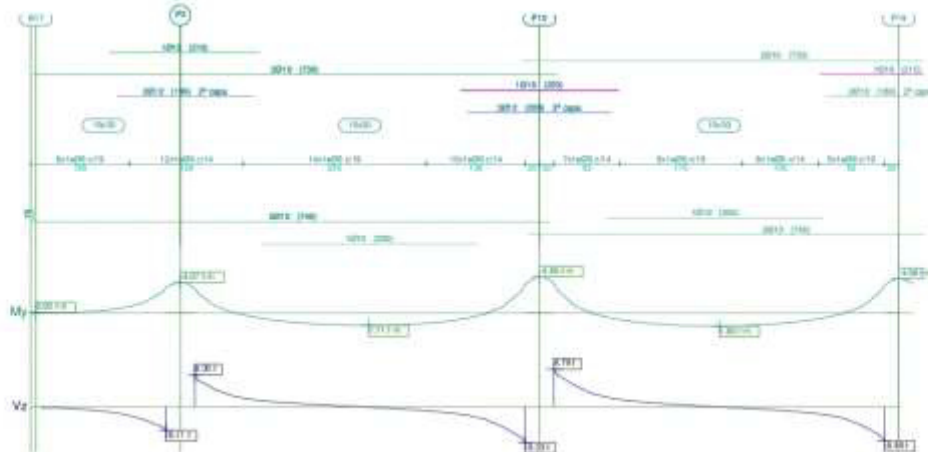
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 20			Tramo: P15-B27		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.26	1.26	1.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.28	6.28	6.28
		Nec.	5.63	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/ 106352 (L: 1.69 m)		
F. Activa			0.11 mm, L/ 15252 (L: 1.69 m)		
F. A plazo infinito			0.15 mm, L/ 11512 (L: 1.69 m)		

## 1.21.- Pórtico 21



Pórtico 21			Tramo: B17-P2			Tramo: P2-P10			Tramo: P10-P16		
Sección			15x30			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.10	-0.56	-3.38	-3.32	--	-3.83	-3.95	--	-3.66
		x	[m]	0.56	1.06	1.74	0.00	--	4.60	0.00	--
Momento máx.	[t·m]		--	--	--	1.31	1.71	1.45	1.51	1.80	1.41
		x	[m]	--	--	--	1.43	2.43	3.18	1.43	2.30
Cortante mín.	[t]		-0.64	-1.66	-6.11	--	-0.77	-9.33	--	-0.80	-8.89
		x	[m]	0.56	1.06	1.74	--	3.05	4.60	--	3.05
Cortante máx.	[t]		--	--	--	8.30	0.75	--	9.79	0.79	--
		x	[m]	--	--	--	0.00	1.55	--	0.00	1.55
Torsor mín.	[t]		--	--	-0.12	--	--	--	--	--	-0.14
		x	[m]	--	--	1.69	--	--	--	--	4.55
Torsor máx.	[t]		--	--	--	0.11	--	--	--	--	--
		x	[m]	--	--	--	0.00	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.84	4.62	4.62	1.57	6.97	6.97	1.57	5.15
		Nec.	1.26	1.26	4.24	4.24	0.00	5.30	5.30	0.00	4.77

Página 32

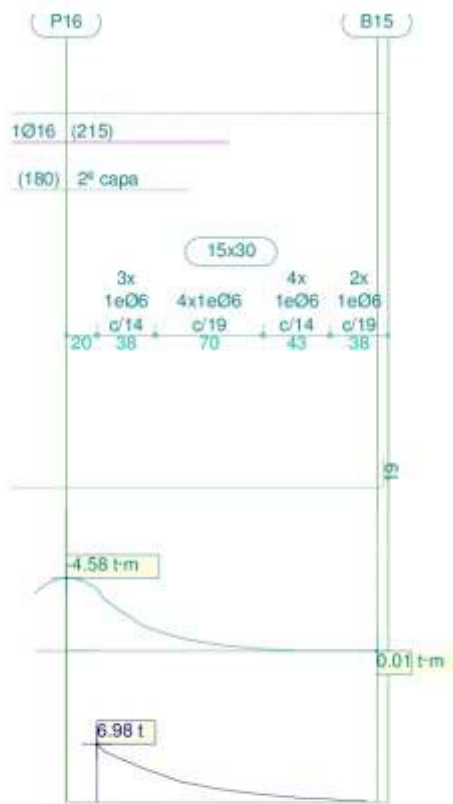


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 21			Tramo: B17-P2			Tramo: P2-P10			Tramo: P10-P16		
Sección			15x30			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.36	1.57	1.46	1.52	1.65	1.45
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	4.04	4.04	2.98	4.04	4.04	2.98	4.04
		Nec.	1.48	1.48	1.48	2.55	1.48	3.28	3.50	1.48	3.02
F. Sobrecarga			0.90 mm, L/ 3873 (L: 3.47 m)			0.35 mm, L/ 13012 (L: 4.60 m)			0.36 mm, L/ 12676 (L: 4.60 m)		
F. Activa			4.81 mm, L/ 722 (L: 3.47 m)			2.44 mm, L/ 1889 (L: 4.60 m)			2.52 mm, L/ 1829 (L: 4.60 m)		
F. A plazo infinito			5.26 mm, L/ 659 (L: 3.47 m)			3.14 mm, L/ 1467 (L: 4.60 m)			3.26 mm, L/ 1409 (L: 4.60 m)		





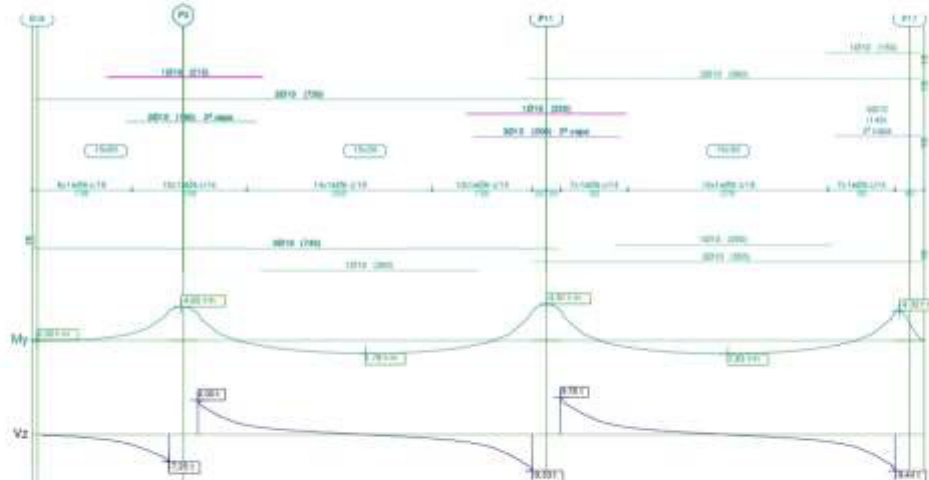
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 21			Tramo: P16-B15		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-3.90	-0.59	--
x	[m]		0.00	0.68	--
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante máx.	[t]		6.98	1.95	0.71
x	[m]		0.00	0.68	1.18
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		0.15	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	5.15	2.19	1.57
		Nec.	4.77	1.26	0.23
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.04	2.98	2.98
		Nec.	1.95	1.48	0.00
F. Sobrecarga			0.85 mm, L/ 4100 (L: 3.47 m)		
F. Activa			4.98 mm, L/ 697 (L: 3.47 m)		
F. A plazo infinito			5.71 mm, L/ 608 (L: 3.47 m)		

## 1.22.- Pórtico 22





Parte 1

## Listado de armado de vigas

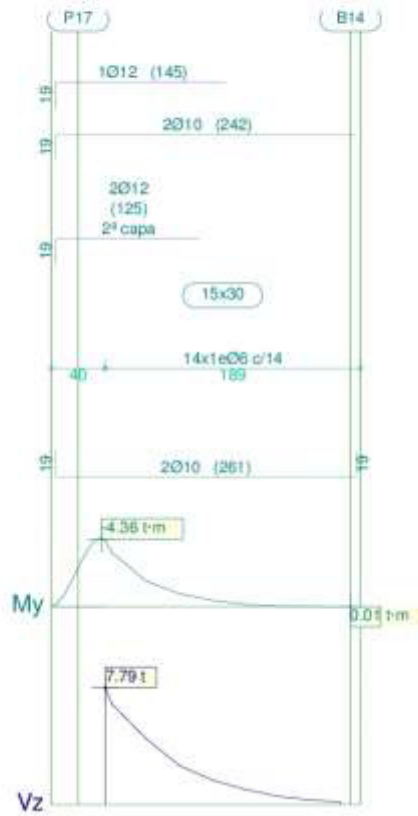
Fecha: 20/11/18

Pórtico 22			Tramo: B18-P3			Tramo: P3-P11			Tramo: P11-P17		
Sección			15x30			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		--	-0.59	-3.94	-3.62	--	-3.91	-3.98	--	-3.83
x	[m]		--	1.06	1.74	0.00	--	4.60	0.00	--	4.60
Momento máx.	[t·m]		--	--	--	1.40	1.78	1.48	1.51	1.83	1.46
x	[m]		--	--	--	1.43	2.30	3.18	1.43	2.30	3.18
Cortante mín.	[t]		-0.71	-1.93	-7.25	--	-0.79	-9.53	--	-0.81	-9.44
x	[m]		0.56	1.06	1.74	--	3.05	4.60	--	3.05	4.60
Cortante máx.	[t]		--	--	--	9.00	0.78	--	9.78	0.80	--
x	[m]		--	--	--	0.00	1.55	--	0.00	1.55	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	2.19	5.15	5.15	1.57	6.97	6.97	1.57	4.62
		Nec.	0.23	1.26	4.80	4.79	0.00	5.38	5.38	0.00	4.17
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.44	1.63	1.50	1.53	1.67	1.49
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	4.04	4.04	2.98	4.04	4.04	2.98	4.04
		Nec.	0.00	1.48	1.97	2.94	1.48	3.40	3.51	1.48	3.50
F. Sobrecarga			0.85 mm, L/ 4091 (L: 3.47 m)			0.36 mm, L/ 12798 (L: 4.60 m)			0.37 mm, L/ 12390 (L: 4.60 m)		
F. Activa			5.00 mm, L/ 693 (L: 3.47 m)			2.49 mm, L/ 1847 (L: 4.60 m)			2.58 mm, L/ 1785 (L: 4.60 m)		
F. A plazo infinito			5.75 mm, L/ 603 (L: 3.47 m)			3.23 mm, L/ 1425 (L: 4.60 m)			3.35 mm, L/ 1373 (L: 4.60 m)		



## Listado de armado de vigas

## 1.23.- Pórtico 23



Pórtico 23		Tramo: P17-B14		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-4.23	-0.60	..
x	[m]	0.00	0.68	..
Momento máx.	[t·m]	..	..	..
x	[m]	..	..	..
Cortante mín.	[t]	..	..	..
x	[m]	..	..	..
Cortante máx.	[t]	7.79	2.09	0.74
x	[m]	0.00	0.68	1.18
Torsor mín.	[t]	..	..	..
x	[m]	..	..	..
Torsor máx.	[t]	..	..	..
x	[m]	..	..	..



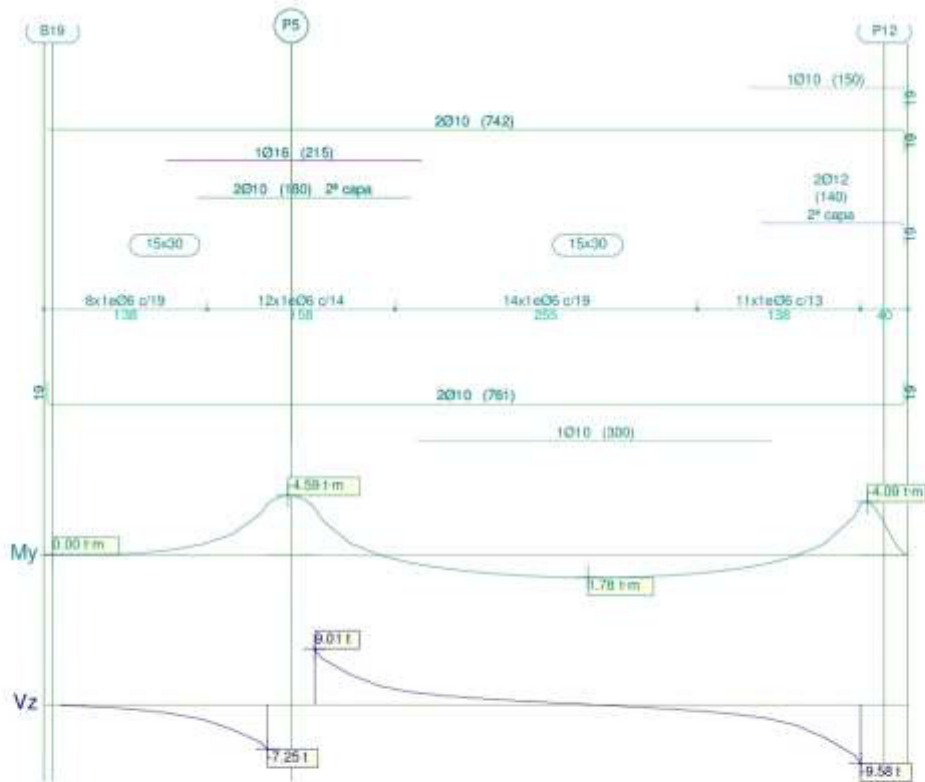
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 23			Tramo: P17-B14		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	4.96	2.22	1.57
		Nec.	4.58	1.26	0.22
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.04	4.04	4.04
		Nec.	2.48	1.48	0.00
F. Sobrecarga			0.93 mm, L/ 3728 (L: 3.47 m)		
F. Activa			5.60 mm, L/ 619 (L: 3.47 m)		
F. A plazo infinito			6.51 mm, L/ 533 (L: 3.47 m)		

### 1.24.- Pórtico 24







Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 24			Tramo: B19-P5			Tramo: P5-P12		
Sección			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		--	-0.59	-3.93	-3.62	--	-3.90
x	[m]		--	1.06	1.74	0.00	--	4.60
Momento máx.	[t·m]		--	--	--	1.40	1.78	1.48
x	[m]		--	--	--	1.43	2.30	3.18
Cortante mín.	[t]		-0.71	-1.93	-7.25	--	-0.78	-9.58
x	[m]		0.56	1.06	1.74	--	3.05	4.60
Cortante máx.	[t]		--	--	--	9.01	0.78	--
x	[m]		--	--	--	0.00	1.55	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	2.19	5.15	5.15	1.57	4.62
		Nec.	0.23	1.26	4.79	4.79	0.00	4.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	2.36	2.36	2.36
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.44	1.63	1.50
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	4.04	4.04	2.98	4.35
		Nec.	0.00	1.48	1.96	2.94	1.48	3.74
F. Sobrecarga			0.85 mm, L/ 4096 (L: 3.47 m)			0.37 mm, L/ 12309 (L: 4.60 m)		
F. Activa			5.00 mm, L/ 694 (L: 3.47 m)			2.59 mm, L/ 1779 (L: 4.60 m)		
F. A plazo infinito			5.75 mm, L/ 604 (L: 3.47 m)			3.34 mm, L/ 1376 (L: 4.60 m)		

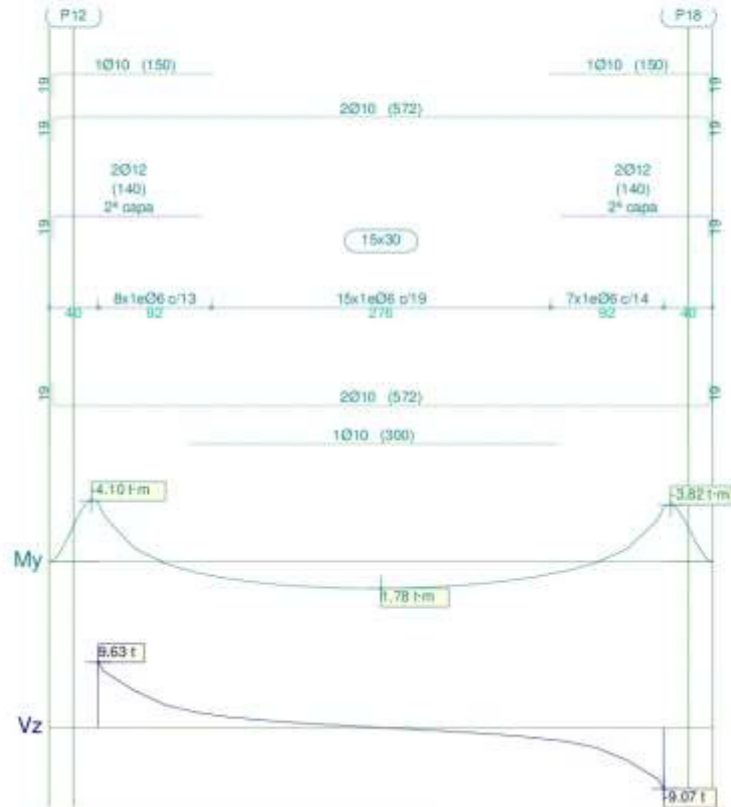


Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

## 1.25.- Pórtico 25



Pórtico 25		Tramo: P12-P18		
Sección		15 x 30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-3.91	--	-3.64
x	[m]	0.00	--	4.60
Momento máx.	[t·m]	1.48	1.78	1.40
x	[m]	1.43	2.30	3.18
Cortante mín.	[t]	--	-0.78	-9.07
x	[m]	--	3.05	4.60
Cortante máx.	[t]	9.63	0.79	--
x	[m]	0.00	1.55	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



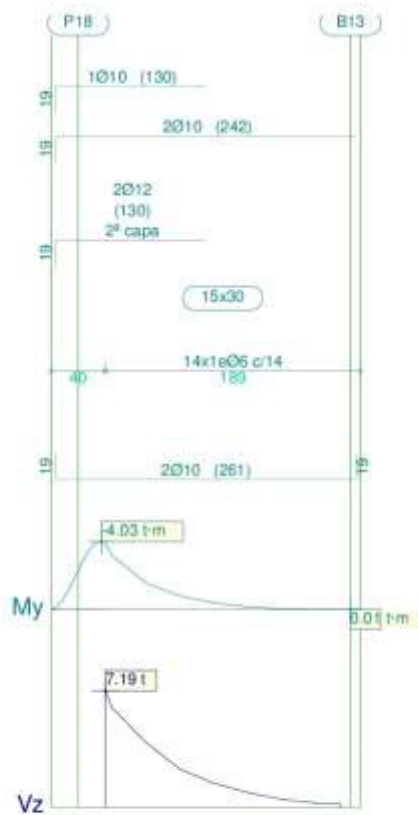
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 25			Tramo: P12-P18		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	4.62	1.57	4.62
		Nec.	4.27	0.00	3.94
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.50	1.63	1.44
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.35	2.98	4.04
		Nec.	3.76	1.48	3.12
F. Sobrecarga			0.38 mm, L/ 12203 (L: 4.60 m)		
F. Activa			2.61 mm, L/ 1765 (L: 4.60 m)		
F. A plazo infinito			3.37 mm, L/ 1365 (L: 4.60 m)		

## 1.26.- Pórtico 26



## Parte 1

Fecha: 20/11/16

Pórtico 26			Tramo: P18-B13		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-3.91	-0.59	--
x	[m]		0.00	0.68	--
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante máx.	[t]		7.19	1.92	0.71
x	[m]		0.00	0.68	1.18
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	4.62	2.05	1.57
		Nec.	4.19	1.26	0.23
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.04	4.04	4.04
		Nec.	2.06	1.48	0.00
F. Sobrecarga			0.96 mm, L/ 3627 (L: 3.47 m)		
F. Activa			5.53 mm, L/ 627 (L: 3.47 m)		
F. A plazo infinito			6.28 mm, L/ 552 (L: 3.47 m)		

Pórtico 27		Tramo: B20-P6			Tramo: P6-P13			Tramo: P13-P19		
Sección		15x30			15x30			15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t-m]	--	-0.60	-3.96	-3.68	--	-3.96	-4.03	--	-3.87
x	[m]	--	1.06	1.74	0.00	--	4.60	0.00	--	4.60



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

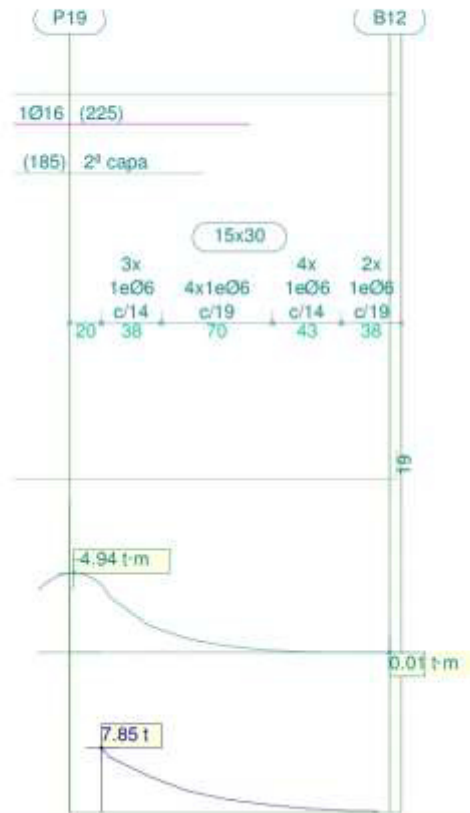
Pórtico 27			Tramo: B20-P6			Tramo: P6-P13			Tramo: P13-P19		
Sección			15x30			15x30			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento máx.	[t·m]		--	--	--	1.42	1.81	1.51	1.53	1.85	1.47
x	[m]		--	--	--	1.43	2.30	3.18	1.43	2.30	3.18
Cortante mín.	[t]		-0.72	-1.95	-7.24	--	-0.80	-9.60	--	-0.81	-9.61
x	[m]		0.56	1.06	1.74	--	3.05	4.60	--	3.05	4.60
Cortante máx.	[t]		--	--	--	9.12	0.79	--	9.86	0.81	--
x	[m]		--	--	--	0.00	1.55	--	0.00	1.55	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	3.14	5.59	5.59	1.57	6.97	6.97	1.57	5.94
		Nec.	0.23	1.26	5.18	5.18	0.00	5.46	5.46	0.00	5.30
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.46	1.66	1.52	1.55	1.69	1.51
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.33	3.33	4.04	4.04	2.98	4.04	4.04	2.98	4.04
		Nec.	0.00	1.48	2.05	3.15	1.48	3.47	3.59	1.48	3.34
F. Sobrecarga			0.90 mm, L/ 3861 (L: 3.47 m)			0.37 mm, L/ 12593 (L: 4.60 m)			0.37 mm, L/ 12595 (L: 4.60 m)		
F. Activa			5.29 mm, L/ 656 (L: 3.47 m)			2.54 mm, L/ 1812 (L: 4.60 m)			2.54 mm, L/ 1809 (L: 4.60 m)		
F. A plazo infinito			6.07 mm, L/ 572 (L: 3.47 m)			3.30 mm, L/ 1394 (L: 4.60 m)			3.32 mm, L/ 1386 (L: 4.60 m)		



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18



Pórtico 27		Tramo: P19-B12		
Sección		15x30		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]	-4.24	-0.60	--
x	[m]	0.00	0.68	--
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[t]	7.85	2.10	0.75
x	[m]	0.00	0.68	1.18
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	5.94	2.47
		Nec.	5.31	1.26



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 27			Tramo: P19-B12		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.04	2.98	2.98
		Nec.	2.33	1.48	0.00
F. Sobrecarga			0.80 mm, L/ 4321 (L: 3.47 m)		
F. Activa			4.93 mm, L/ 704 (L: 3.47 m)		
F. A plazo infinito			5.81 mm, L/ 597 (L: 3.47 m)		

### 1.28.- Pórtico 28



Pórtico 28			Tramo: B26-P8		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t·m]		-0.14	-0.50	-0.96
x	[m]		0.56	1.06	1.39



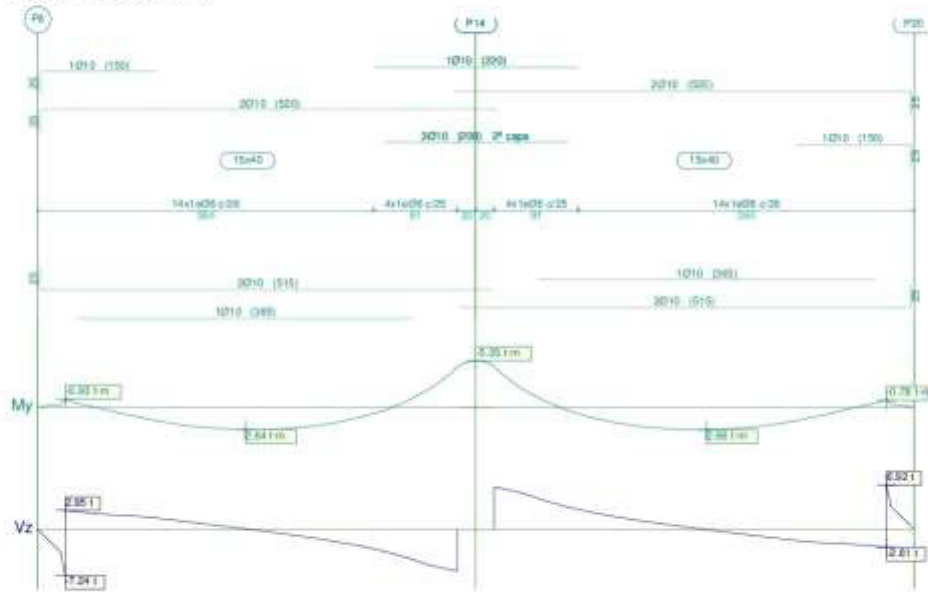
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 28			Tramo: B26-P8		
Sección			15x30		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		-0.64	-1.29	-2.11
x	[m]		0.56	1.06	1.39
Cortante máx.	[t]		--	--	7.81
x	[m]		--	--	1.39
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.26	1.26	1.26
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	7.07	7.07	7.07
		Nec.	1.48	1.48	6.33
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/ 101524 (L: 1.68 m)		
F. Activa			0.12 mm, L/ 14383 (L: 1.68 m)		
F. A plazo infinito			0.16 mm, L/ 10754 (L: 1.68 m)		

### 1.29.- Pórtico 29







Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 29			Tramo: P8-P14			Tramo: P14-P20		
Sección			15x40			15x40		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L	1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]		-0.93	--	-4.66	-4.72	--	-0.78
x	[m]		0.30	--	4.55	0.00	--	4.25
Momento máx.	[t-m]		2.00	2.64	2.01	2.02	2.66	2.01
x	[m]		1.50	2.25	3.13	1.43	2.30	3.05
Cortante mín.	[t]		-7.24	-1.41	-6.55	--	-1.19	-2.81
x	[m]		0.30	3.00	4.55	--	2.93	4.25
Cortante máx.	[t]		2.95	1.17	--	6.64	1.40	6.92
x	[m]		0.30	1.63	--	0.00	1.55	4.25
Torsor mín.	[t]		--	--	--	-0.39	--	--
x	[m]		--	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	0.38	--	--	--
x	[m]		--	--	4.50	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.36	1.57	4.71	4.71	1.57	2.36
		Nec.	1.68	0.00	3.79	3.79	0.00	1.68
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.68	1.73	1.68	1.68	1.75	1.68
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.17	2.17	2.26	2.26	2.17	2.17
		Nec.	1.48	1.48	1.92	1.95	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.26 mm, L/ 17522 (L: 4.55 m)			0.26 mm, L/ 17438 (L: 4.55 m)		
F. Activa			1.76 mm, L/ 2590 (L: 4.55 m)			1.77 mm, L/ 2576 (L: 4.55 m)		
F. A plazo infinito			2.22 mm, L/ 2053 (L: 4.55 m)			2.23 mm, L/ 2038 (L: 4.55 m)		



Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

## 1.30.- Pórtico 30



Pórtico 30		Tramo: P20-B28		
Sección		15x20		
Zona		1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]	-0.62	-0.20	--
x	[m]	0.30	0.63	--
Momento máx.	[t-m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	-6.98	--	--
x	[m]	0.30	--	--
Cortante máx.	[t]	2.14	1.00	0.34
x	[m]	0.30	0.63	1.13
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



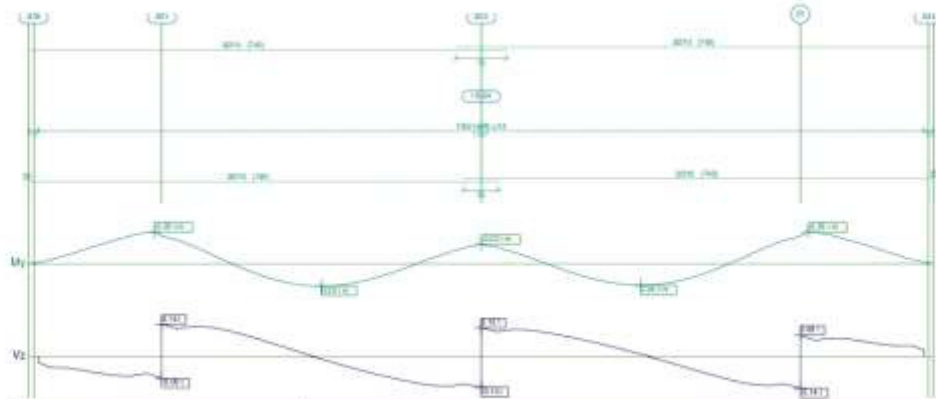
Parte 1

## Listado de armado de vigas

Fecha: 20/11/18

Pórtico 30			Tramo: P20-B28		
Sección			15x20		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.92	0.84	0.08
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	11.31	11.31	11.31
		Nec.	9.59	1.48	0.00
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/ 70881 (L: 1.69 m)		
F. Activa			0.17 mm, L/ 10128 (L: 1.69 m)		
F. A plazo infinito			0.22 mm, L/ 7622 (L: 1.69 m)		

### 1.31.- Pórtico 31



Pórtico 31			Tramo: B35-B34		
Sección			15x24		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Momento mín.	[t-m]		-0.35	-0.22	-0.36
		x	1.81	6.94	12.06
Momento máx.	[t-m]		0.25	0.24	0.24
		x	4.44	4.69	9.44
Cortante mín.	[t]		-0.09	-0.13	-0.14
		x	1.94	6.94	11.94
Cortante máx.	[t]		0.14	0.12	0.09
		x	1.94	6.94	11.94
Torsor mín.	[t]		--	--	--
		x	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
		x	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.01	1.01	1.01
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.01	1.01	1.01

Página 48



Parte 1

**Listado de armado de vigas**

Fecha: 20/11/18

Pórtico 31			Tramo: B35-B34		
Sección			15x24		
Zona			1/ 3L	2/ 3L	3/ 3L
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.04	4.04	4.04
		Nec.	1.48	1.48	1.48
F. Sobrecarga			0.19 mm, L/ 74701 (L: 13.87 m)		
F. Activa			1.27 mm, L/ 10899 (L: 13.87 m)		
F. A plazo infinito			1.70 mm, L/ 8179 (L: 13.87 m)		

**LISTADO DE ARMADOS DE VIGAS**

## LISTADO ARMADO DE LOSAS



Parte 1

## Armados de losas

Forjado 1

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Paños: 23, 24, 25, 26, 27, 28

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 15

Paños: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,

19, 20, 21, 22

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 4: (y= 0.25) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15

15+ (x= 1.94)-(x= 9.07) 1Ø10c/15

(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15

(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15

(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15

(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15

(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15

Superior 9+ (x= -0.03)-(x= 4.23) 1Ø8c/15

(x= 6.73)-(x= 11.17) 1Ø10c/15

(x= 13.79)-(x= 18.20) 1Ø10c/15

(x= 20.80)-(x= 25.21) 1Ø10c/15

(x= 27.79)-(x= 32.21) 1Ø10c/15

(x= 34.85)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15

Alineación 5: (y= 0.50) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15

15+ (x= 1.94)-(x= 9.07) 1Ø10c/15

(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15

(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15

(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15

(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15

(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15

Superior 9+ (x= -0.03)-(x= 4.23) 1Ø8c/15

(x= 6.73)-(x= 11.17) 1Ø10c/15

(x= 13.79)-(x= 18.20) 1Ø10c/15

(x= 20.80)-(x= 25.21) 1Ø10c/15

(x= 27.79)-(x= 32.21) 1Ø10c/15

(x= 34.85)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15

Alineación 6: (y= 0.75) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15

15+ (x= 1.94)-(x= 9.07) 1Ø10c/15

(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15

(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15

(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15

(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15

(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15



Parte 1

## Armados de losas

Superior 9+ (x= -0.03)-(x= 4.23)	1Ø8c/15
(x= 6.73)-(x= 11.17)	1Ø10c/15
(x= 13.79)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
(x= 20.80)-(x= 25.21)	1Ø10c/15
(x= 27.79)-(x= 32.21)	1Ø10c/15
(x= 34.85)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 7: (y= 1.00) Interior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07)	1Ø6c/15
15+ (x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.17)	1Ø10c/15
(x= 6.82)-(x= 11.14)	1Ø10c/12.5
(x= 13.85)-(x= 18.14)	1Ø10c/12.5
(x= 20.87)-(x= 25.15)	1Ø10c/12.5
(x= 27.86)-(x= 32.15)	1Ø10c/12.5
(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/12.5
Alineación 8: (y= 1.25) Interior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07)	1Ø6c/15
15+ (x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.17)	1Ø10c/15
(x= 6.82)-(x= 11.14)	1Ø10c/12.5
(x= 13.94)-(x= 18.05)	1Ø12c/15
(x= 20.95)-(x= 25.06)	1Ø12c/15
(x= 27.95)-(x= 32.07)	1Ø12c/15
(x= 34.95)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15
Alineación 9: (y= 1.50) Interior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07)	1Ø6c/15
15+ (x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.17)	1Ø10c/15
(x= 6.82)-(x= 11.14)	1Ø10c/12.5
(x= 13.94)-(x= 18.05)	1Ø12c/15
(x= 20.95)-(x= 25.06)	1Ø12c/15
(x= 27.95)-(x= 32.07)	1Ø12c/15
(x= 34.95)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 10: (y= 1.75) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15  
 15+ (x= 1.94)-(x= 9.07) 1Ø10c/15  
 (x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15  
 (x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15  
 (x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15  
 (x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15  
 (x= 36.87)-(x= 39.04) +9 1Ø8c/15  
 Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 3.89) 1Ø10c/12.5  
 (x= 7.02)-(x= 10.96) 1Ø12c/15  
 (x= 14.04)-(x= 17.89) 1Ø10c/10  
 (x= 21.05)-(x= 24.90) 1Ø10c/10  
 (x= 28.05)-(x= 31.97) 1Ø12c/12.5  
 (x= 35.21)-(x= 39.04) +12 1Ø12c/12.5

Alineación 12: (y= 2.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15  
 (x= 1.65)-(x= 9.07) 1Ø10c/15  
 (x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15  
 (x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15  
 (x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15  
 (x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15  
 (x= 36.87)-(x= 39.04) +9 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.81) 1Ø10c/12.5  
 (x= 6.99)-(x= 11.06) 1Ø12c/15  
 (x= 14.03)-(x= 17.95) 1Ø12c/12.5  
 (x= 21.04)-(x= 24.96) 1Ø12c/12.5  
 (x= 28.04)-(x= 31.97) 1Ø12c/12.5  
 (x= 35.20)-(x= 39.04) +12 1Ø12c/12.5

Alineación 13: (y= 2.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15  
 (x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15  
 (x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15  
 (x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15  
 (x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15  
 (x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15  
 (x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15  
 Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.90) 1Ø10c/15  
 (x= 6.99)-(x= 11.06) 1Ø12c/15  
 (x= 13.96)-(x= 18.04) 1Ø12c/15  
 (x= 20.97)-(x= 25.05) 1Ø12c/15  
 (x= 27.96)-(x= 32.05) 1Ø12c/15  
 (x= 35.04)-(x= 39.04) +12 1Ø12c/15

Alineación 14: (y= 2.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15  
 (x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15  
 (x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15  
 (x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15  
 (x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15  
 (x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15  
 (x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15



Parte 1

## Armados de losas

Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.90) 1Ø10c/15	
(x= 6.99)-(x= 11.06) 1Ø12c/15	
(x= 13.94)-(x= 18.06) 1Ø10c/10	
(x= 20.95)-(x= 25.07) 1Ø10c/10	
(x= 27.93)-(x= 32.06) 1Ø10c/10	
(x= 35.04)-(x= 39.04) +12 1Ø12c/15	
Alineación 15: (y= 3.00) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.90) 1Ø10c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.88)-(x= 18.12) 1Ø10c/12.5	
(x= 20.89)-(x= 25.13) 1Ø10c/12.5	
(x= 27.87)-(x= 32.12) 1Ø10c/12.5	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 16: (y= 3.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.90) 1Ø10c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 17: (y= 3.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.90) 1Ø10c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	





Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 18: (y= 3.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99) 1Ø8c/15		
(x= 6.71)-(x= 11.17)	1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18)	1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22)	1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15	
Alineación 19: (y= 4.00) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99) 1Ø8c/15		
(x= 6.71)-(x= 11.17)	1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18)	1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22)	1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15	
Alineación 20: (y= 4.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99) 1Ø8c/15		
(x= 6.71)-(x= 11.17)	1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18)	1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22)	1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15	
Alineación 21: (y= 4.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99) 1Ø8c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 22: (y= 4.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99) 1Ø8c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 23: (y= 5.00) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99) 1Ø8c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 24: (y= 5.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03) 1Ø10c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 25: (y= 5.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03) 1Ø10c/15	
(x= 6.71)-(x= 11.17) 1Ø10c/15	
(x= 13.79)-(x= 18.18) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.80)-(x= 32.22) 1Ø10c/15	
(x= 35.01)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 26: (y= 5.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03) 1Ø10c/15	
(x= 6.76)-(x= 11.14) 1Ø10c/12.5	
(x= 13.83)-(x= 18.16) 1Ø10c/12.5	
(x= 20.85)-(x= 25.16) 1Ø10c/12.5	
(x= 27.83)-(x= 32.18) 1Ø10c/12.5	
(x= 35.08)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/12.5	
Alineación 27: (y= 6.00) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.98) 1Ø10c/12.5	
(x= 6.80)-(x= 11.13) 1Ø12c/15	
(x= 13.85)-(x= 18.14) 1Ø12c/15	
(x= 20.87)-(x= 25.15) 1Ø12c/15	
(x= 27.86)-(x= 32.16) 1Ø12c/15	
(x= 35.08)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/12.5	
Alineación 28: (y= 6.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.94) 1Ø12c/15	
(x= 6.87)-(x= 11.05) 1Ø12c/12.5	
(x= 13.93)-(x= 18.06) 1Ø12c/12.5	
(x= 20.95)-(x= 25.06) 1Ø12c/12.5	
(x= 27.93)-(x= 32.09) 1Ø12c/10	
(x= 35.12)-(x= 39.04) +12 1Ø12c/15	
Alineación 29: (y= 6.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.94) 1Ø12c/15	
(x= 6.87)-(x= 11.05) 1Ø12c/12.5	
(x= 13.93)-(x= 18.06) 1Ø12c/12.5	
(x= 20.95)-(x= 25.06) 1Ø12c/12.5	
(x= 28.02)-(x= 32.01) 1Ø12c/12.5	
(x= 35.21)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/12.5	
Alineación 30: (y= 6.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.94) 1Ø12c/15	
(x= 7.13)-(x= 10.82) 1Ø12c/10	
(x= 14.16)-(x= 17.82) 1Ø12c/10	
(x= 21.19)-(x= 24.83) 1Ø12c/10	
(x= 28.16)-(x= 31.86) 1Ø12c/10	
(x= 35.26)-(x= 39.04) +12 1Ø12c/15	
Alineación 32: (y= 7.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.91) 1Ø12c/15	
(x= 7.15)-(x= 10.80) 1Ø12c/10	
(x= 14.19)-(x= 17.83) 1Ø12c/10	
(x= 21.19)-(x= 24.82) 1Ø12c/10	
(x= 28.16)-(x= 31.83) 1Ø12c/10	
(x= 35.27)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/10	



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 33: (y= 7.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.91) 1Ø12c/15		
(x= 7.01)-(x= 10.97)	1Ø12c/12.5	
(x= 14.03)-(x= 17.99)	1Ø12c/12.5	
(x= 20.95)-(x= 25.06)	1Ø12c/12.5	
(x= 28.02)-(x= 32.00)	1Ø12c/12.5	
(x= 35.13)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15	
Alineación 34: (y= 7.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.91) 1Ø12c/15		
(x= 6.89)-(x= 11.03)	1Ø12c/10	
(x= 13.95)-(x= 18.07)	1Ø12c/10	
(x= 20.95)-(x= 25.06)	1Ø12c/12.5	
(x= 27.92)-(x= 32.06)	1Ø12c/10	
(x= 35.13)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15	
Alineación 35: (y= 8.00) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.95) 1Ø10c/12.5		
(x= 6.83)-(x= 11.06)	1Ø12c/15	
(x= 13.93)-(x= 18.15)	1Ø12c/15	
(x= 20.87)-(x= 25.14)	1Ø12c/15	
(x= 27.85)-(x= 32.14)	1Ø12c/15	
(x= 35.00)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/12.5	
Alineación 36: (y= 8.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15		
(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03)		1Ø10c/15
	(x= 6.79)-(x= 11.10)	1Ø10c/12.5
	(x= 13.89)-(x= 18.17)	1Ø10c/12.5
	(x= 20.85)-(x= 25.16)	1Ø10c/12.5
	(x= 27.79)-(x= 32.17)	1Ø10c/12.5
	(x= 35.00)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/12.5
Alineación 37: (y= 8.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)		1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03)		1Ø10c/15
	(x= 6.76)-(x= 11.16)	1Ø10c/15
	(x= 13.82)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
	(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15
	(x= 27.79)-(x= 32.17)	1Ø10c/12.5
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 38: (y= 8.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)		1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03)		1Ø10c/15
	(x= 6.76)-(x= 11.16)	1Ø10c/15
	(x= 13.82)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
	(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15
	(x= 27.81)-(x= 32.12)	1Ø10c/15
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 39: (y= 9.00) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)		1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.03)		1Ø10c/15
	(x= 6.76)-(x= 11.16)	1Ø10c/15
	(x= 13.82)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
	(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15
	(x= 27.81)-(x= 32.12)	1Ø10c/15
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15





Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 40: (y= 9.25)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
	Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.82)	1Ø8c/15
	(x= 6.76)-(x= 11.16)	1Ø10c/15
	(x= 13.82)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
	(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15
	(x= 27.81)-(x= 32.12)	1Ø10c/15
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 41: (y= 9.50)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
	Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.82)	1Ø8c/15
	(x= 6.76)-(x= 11.16)	1Ø10c/15
	(x= 13.82)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
	(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15
	(x= 27.81)-(x= 32.12)	1Ø10c/15
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 42: (y= 9.75)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
	Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.82)	1Ø8c/15
	(x= 6.76)-(x= 11.16)	1Ø10c/15
	(x= 13.82)-(x= 18.20)	1Ø10c/15
	(x= 20.83)-(x= 25.18)	1Ø10c/15
	(x= 27.81)-(x= 32.12)	1Ø10c/15
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 43: (y= 10.00)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.82) 1Ø8c/15	
(x= 6.76)-(x= 11.16) 1Ø10c/15	
(x= 13.82)-(x= 18.20) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.81)-(x= 32.12) 1Ø10c/15	
(x= 34.94)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 44: (y= 10.25) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.01) 1Ø10c/15	
(x= 6.76)-(x= 11.16) 1Ø10c/15	
(x= 13.82)-(x= 18.20) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.81)-(x= 32.12) 1Ø10c/15	
(x= 34.94)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 45: (y= 10.50) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.01) 1Ø10c/15	
(x= 6.76)-(x= 11.16) 1Ø10c/15	
(x= 13.82)-(x= 18.20) 1Ø10c/15	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.81)-(x= 32.12) 1Ø10c/15	
(x= 34.94)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	
Alineación 46: (y= 10.75) Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08) 1Ø8c/15	
(x= 1.92)-(x= 9.07) 1Ø10c/15	
(x= 8.92)-(x= 16.07) 1Ø10c/15	
(x= 15.92)-(x= 23.08) 1Ø10c/15	
(x= 22.93)-(x= 30.08) 1Ø10c/15	
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10 1Ø10c/15	
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9 1Ø6c/15	
Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.01) 1Ø10c/15	
(x= 6.76)-(x= 11.16) 1Ø10c/15	
(x= 13.86)-(x= 18.14) 1Ø10c/12.5	
(x= 20.83)-(x= 25.18) 1Ø10c/15	
(x= 27.86)-(x= 32.11) 1Ø10c/12.5	
(x= 34.94)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15	





Parte 1

## Armados de losas

Alineación 47: (y= 11.00)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
	Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 4.01)	1Ø10c/15
	(x= 6.94)-(x= 11.13)	1Ø12c/15
	(x= 13.87)-(x= 18.13)	1Ø12c/15
	(x= 20.89)-(x= 25.13)	1Ø10c/12.5
	(x= 27.87)-(x= 32.07)	1Ø12c/15
	(x= 34.94)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15
Alineación 48: (y= 11.25)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
	Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99)	1Ø10c/12.5
	(x= 6.95)-(x= 11.05)	1Ø12c/12.5
	(x= 13.94)-(x= 18.07)	1Ø12c/12.5
	(x= 20.95)-(x= 25.07)	1Ø10c/10
	(x= 27.93)-(x= 32.05)	1Ø12c/12.5
	(x= 35.00)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15
Alineación 49: (y= 11.50)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.92)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
	Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.99)	1Ø10c/12.5
	(x= 7.00)-(x= 11.02)	1Ø10c/10
	(x= 13.94)-(x= 18.07)	1Ø12c/12.5
	(x= 20.97)-(x= 25.05)	1Ø12c/15
	(x= 27.93)-(x= 32.05)	1Ø12c/12.5
	(x= 35.00)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15
Alineación 50: (y= 11.75)	Inferior 14+ (x= -0.03)-(x= 2.08)	1Ø8c/15
	(x= 1.65)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
	(x= 36.87)-(x= 39.04) +9	1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (x= -0.03)-(x= 3.92)	1Ø12c/15
(x= 7.03)-(x= 10.67)	1Ø12c/12.5
(x= 14.13)-(x= 17.97)	1Ø12c/10
(x= 21.04)-(x= 24.96)	1Ø12c/12.5
(x= 28.04)-(x= 31.85)	1Ø12c/10
(x= 35.16)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/12.5
Alineación 52: (y= 12.25) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07)	1Ø6c/15
15+ (x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
(x= 36.87)-(x= 39.04) +9	1Ø8c/15
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 3.97)	1Ø10c/12.5
(x= 7.02)-(x= 10.81)	1Ø12c/12.5
(x= 14.19)-(x= 17.96)	1Ø12c/10
(x= 21.05)-(x= 24.90)	1Ø10c/10
(x= 28.05)-(x= 31.82)	1Ø12c/10
(x= 35.19)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/10
Alineación 53: (y= 12.50) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07)	1Ø6c/15
15+ (x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.20)	1Ø10c/15
(x= 6.94)-(x= 10.96)	1Ø10c/10
(x= 13.95)-(x= 18.05)	1Ø12c/12.5
(x= 20.95)-(x= 25.06)	1Ø12c/15
(x= 27.96)-(x= 32.01)	1Ø12c/12.5
(x= 34.94)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15
Alineación 54: (y= 12.75) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07)	1Ø6c/15
15+ (x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15
(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15
(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15
(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15
(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15
(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.20)	1Ø10c/15
(x= 6.94)-(x= 11.01)	1Ø12c/12.5
(x= 13.95)-(x= 18.05)	1Ø12c/12.5
(x= 20.95)-(x= 25.06)	1Ø12c/15
(x= 27.96)-(x= 32.01)	1Ø12c/12.5
(x= 34.94)-(x= 39.04) +12	1Ø12c/15



Parte 1

## Armados de losas

Alineación 55: (y= 13.00) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15			
15+	(x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.20) 1Ø10c/15			
	(x= 6.83)-(x= 11.07)	1Ø12c/15	
	(x= 13.93)-(x= 18.15)	1Ø12c/15	
	(x= 20.86)-(x= 25.15)	1Ø10c/12.5	
	(x= 27.86)-(x= 32.09)	1Ø12c/15	
	(x= 34.91)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/12.5	
Alineación 56: (y= 13.25) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15			
15+	(x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 10+ (x= -0.03)-(x= 4.20) 1Ø10c/15			
	(x= 6.78)-(x= 11.09)	1Ø10c/12.5	
	(x= 13.85)-(x= 18.22)	1Ø10c/12.5	
	(x= 20.80)-(x= 25.21)	1Ø10c/15	
	(x= 27.79)-(x= 32.13)	1Ø10c/12.5	
	(x= 34.83)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15	
Alineación 57: (y= 13.50) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15			
15+	(x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	
Superior 9+ (x= -0.03)-(x= 4.22) 1Ø8c/15			
	(x= 6.74)-(x= 11.13)	1Ø10c/15	
	(x= 13.85)-(x= 18.22)	1Ø10c/12.5	
	(x= 20.80)-(x= 25.21)	1Ø10c/15	
	(x= 27.79)-(x= 32.13)	1Ø10c/12.5	
	(x= 34.83)-(x= 39.04) +10	1Ø10c/15	
Alineación 58: (y= 13.75) Inferior 9+ (x= -0.03)-(x= 2.07) 1Ø6c/15			
15+	(x= 1.94)-(x= 9.07)	1Ø10c/15	
	(x= 8.92)-(x= 16.07)	1Ø10c/15	
	(x= 15.92)-(x= 23.08)	1Ø10c/15	
	(x= 22.93)-(x= 30.08)	1Ø10c/15	
	(x= 29.93)-(x= 37.06) +10	1Ø10c/15	
	(x= 36.93)-(x= 39.04) +9	1Ø6c/15	



Parte 1

## Armados de losas

Superior 9+ (x= -0.03)-(x= 4.22) 1Ø8c/15  
 (x= 6.74)-(x= 11.13) 1Ø10c/15  
 (x= 13.84)-(x= 18.23) 1Ø10c/15  
 (x= 20.80)-(x= 25.21) 1Ø10c/15  
 (x= 27.77)-(x= 32.15) 1Ø10c/15  
 (x= 34.83)-(x= 39.04) +10 1Ø10c/15

### Alineaciones transversales

Paños: 23, 24, 25, 26, 27, 28

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 15

Paños: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 5: (x= 0.25) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.96)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.06) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.99) 1Ø8c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.82) 1Ø8c/15  
 (y= 9.99)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

Alineación 6: (x= 0.50) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.96)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.06) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.99) 1Ø8c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.82) 1Ø8c/15  
 (y= 9.99)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

Alineación 7: (x= 0.75) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.96)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.06) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.99) 1Ø8c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.82) 1Ø8c/15  
 (y= 9.99)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

Alineación 8: (x= 1.00) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.96)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.06) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 10+ (y= -0.07)-(y= 3.86) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.82) 1Ø8c/15  
 (y= 10.08)-(y= 14.07) +10 1Ø10c/15



Parte 1

## Armados de losas

Alineación 9: (x= 1.25) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.96)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.06) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 10+ (y= -0.07)-(y= 3.86) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.82) 1Ø8c/15  
 (y= 10.08)-(y= 14.07) +10 1Ø10c/15

Alineación 10: (x= 1.50) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.96)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.06) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 10+ (y= -0.07)-(y= 3.86) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.82) 1Ø8c/15  
 (y= 10.08)-(y= 14.07) +10 1Ø10c/15

Alineación 11: (x= 1.75) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.09) 1Ø6c/15  
 10+ (y= 1.77)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.23) +10 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 12+ (y= -0.07)-(y= 3.66) 1Ø12c/10  
 (y= 5.36)-(y= 8.64) 1Ø10c/12.5  
 (y= 10.28)-(y= 14.07) +12 1Ø12c/10

Alineación 13: (x= 2.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.54) 1Ø12c/10  
 (y= 5.40)-(y= 8.58) 1Ø10c/12.5  
 (y= 10.44)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/10

Alineación 14: (x= 2.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.54) 1Ø12c/10  
 (y= 5.40)-(y= 8.58) 1Ø10c/12.5  
 (y= 10.44)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/10

Alineación 15: (x= 2.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.54) 1Ø12c/10  
 (y= 5.40)-(y= 8.58) 1Ø10c/12.5  
 (y= 10.44)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/10

Alineación 16: (x= 3.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.31)-(y= 8.67) 1Ø10c/15  
 (y= 10.38)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 17: (x= 3.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.25)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 18: (x= 3.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.25)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 19: (x= 3.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.25)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 20: (x= 4.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.25)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 21: (x= 4.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.80)-(y= 8.19) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 22: (x= 4.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.74) 1Ø10c/15  
 (y= 5.80)-(y= 8.19) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15





Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 23: (x= 4.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 6.21)-(y= 7.81) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 24: (x= 5.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 6.21)-(y= 7.81) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 25: (x= 5.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 6.42)-(y= 7.60) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 26: (x= 5.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 6.42)-(y= 7.60) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 27: (x= 5.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 6.42)-(y= 7.60) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 28: (x= 6.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 6.20)-(y= 7.82) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 29: (x= 6.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 5.76)-(y= 8.25) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

## Armados de losas

Alineación 30: (x= 6.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø8c/15  
 (y= 5.76)-(y= 8.25) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 31: (x= 6.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 32: (x= 7.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 33: (x= 7.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 34: (x= 7.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 35: (x= 7.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/15  
 (y= 5.18)-(y= 8.82) 1Ø10c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 36: (x= 8.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15





Parte 1

## Armados de losas

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/15  
 (y= 5.18)-(y= 8.82) 1Ø10c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 37: (x= 8.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.65) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.29)-(y= 8.71) 1Ø12c/15  
 (y= 10.33)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 38: (x= 8.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.65) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.29)-(y= 8.71) 1Ø12c/15  
 (y= 10.33)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 39: (x= 8.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.00) 1Ø8c/15  
 (y= 2.00)-(y= 7.14) 1Ø10c/15  
 (y= 6.86)-(y= 12.00) 1Ø10c/15  
 (y= 12.00)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.57) 1Ø10c/10  
 (y= 5.43)-(y= 8.57) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.43)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 41: (x= 9.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.48) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.45)-(y= 8.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 42: (x= 9.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.56) 1Ø10c/10  
 (y= 5.44)-(y= 8.57) 1Ø10c/10  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 43: (x= 9.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.56) 1Ø10c/10  
 (y= 5.30)-(y= 8.69) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 44: (x= 10.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.20)-(y= 8.79) 1Ø10c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 45: (x= 10.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.75) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.79) 1Ø10c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 46: (x= 10.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.75) 1Ø10c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 47: (x= 10.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 48: (x= 11.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 49: (x= 11.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 50: (x= 11.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 51: (x= 11.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 52: (x= 12.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 53: (x= 12.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 54: (x= 12.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 55: (x= 12.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 56: (x= 13.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.83) 1Ø8c/15  
 (y= 10.12)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 57: (x= 13.26)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.11)-(y= 8.83)	1Ø8c/15
	(y= 10.12)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 58: (x= 13.51)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.11)-(y= 8.83)	1Ø8c/15
	(y= 10.12)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 59: (x= 13.76)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.11)-(y= 8.83)	1Ø8c/15
	(y= 10.12)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 60: (x= 14.01)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.11)-(y= 8.83)	1Ø8c/15
	(y= 10.12)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 61: (x= 14.26)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.11)-(y= 8.83)	1Ø8c/15
	(y= 10.12)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 62: (x= 14.51)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77)	1Ø10c/15
	(y= 5.11)-(y= 8.83)	1Ø8c/15
	(y= 10.14)-(y= 14.07) + 14	1Ø10c/15
Alineación 63: (x= 14.76)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø10c/15  
 (y= 5.19)-(y= 8.79) 1Ø10c/15  
 (y= 10.14)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 64: (x= 15.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.72) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.19)-(y= 8.79) 1Ø10c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 65: (x= 15.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.29)-(y= 8.70) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.30)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 66: (x= 15.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.42)-(y= 8.57) 1Ø10c/10  
 (y= 10.30)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 67: (x= 15.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.44)-(y= 8.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.30)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 69: (x= 16.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.44)-(y= 8.57) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.43)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 70: (x= 16.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.42)-(y= 8.59) 1Ø12c/15  
 (y= 10.40)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/15



Parte 1

## Armados de losas

Alineación 71: (x= 16.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.30)-(y= 8.71) 1Ø10c/10  
 (y= 10.27)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 72: (x= 17.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.72) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.20)-(y= 8.81) 1Ø10c/15  
 (y= 10.27)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 73: (x= 17.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.81) 1Ø10c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 74: (x= 17.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø10c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 75: (x= 17.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 76: (x= 18.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 77: (x= 18.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15





Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 78: (x= 18.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 79: (x= 18.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 80: (x= 19.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 81: (x= 19.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 82: (x= 19.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 83: (x= 19.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 84: (x= 20.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 85: (x= 20.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 86: (x= 20.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 87: (x= 20.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 88: (x= 21.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 89: (x= 21.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 90: (x= 21.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15





Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø10c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.22)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 91: (x= 21.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.77) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.80) 1Ø10c/15  
 (y= 10.22)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 92: (x= 22.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.72) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.20)-(y= 8.80) 1Ø10c/15  
 (y= 10.28)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 93: (x= 22.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.30)-(y= 8.70) 1Ø10c/10  
 (y= 10.32)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/15

Alineación 94: (x= 22.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.42)-(y= 8.58) 1Ø12c/15  
 (y= 10.32)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/15

Alineación 95: (x= 22.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.44)-(y= 8.56) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.45)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5

Alineación 97: (x= 23.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.44)-(y= 8.56) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.44)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 98: (x= 23.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.42)-(y= 8.58) 1Ø12c/15  
 (y= 10.32)-(y= 14.07) + 14 1Ø12c/15

Alineación 99: (x= 23.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.30)-(y= 8.70) 1Ø10c/10  
 (y= 10.32)-(y= 14.07) + 14 1Ø12c/15

Alineación 100: (x= 24.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.72) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.20)-(y= 8.80) 1Ø10c/15  
 (y= 10.28)-(y= 14.07) + 14 1Ø10c/12.5

Alineación 101: (x= 24.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.78) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.80) 1Ø10c/15  
 (y= 10.22)-(y= 14.07) + 14 1Ø10c/15

Alineación 102: (x= 24.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.78) 1Ø10c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.22)-(y= 14.07) + 14 1Ø10c/15

Alineación 103: (x= 24.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15

Alineación 104: (x= 25.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 105: (x= 25.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.13)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 106: (x= 25.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 107: (x= 25.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 108: (x= 26.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 109: (x= 26.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 110: (x= 26.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 111: (x= 26.75)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.18)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 112: (x= 27.00)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.18)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 113: (x= 27.25)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.18)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 114: (x= 27.50)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.18)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 115: (x= 27.75)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.12)-(y= 8.88)	1Ø8c/15
	(y= 10.18)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 116: (x= 28.00)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82)	1Ø8c/15
	(y= 5.12)-(y= 8.88)	1Ø8c/15
	(y= 10.18)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 117: (x= 28.25)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.82) 1Ø8c/15  
 (y= 5.12)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 118: (x= 28.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.78) 1Ø10c/15  
 (y= 5.12)-(y= 8.88) 1Ø8c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 119: (x= 28.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.78) 1Ø10c/15  
 (y= 5.20)-(y= 8.81) 1Ø10c/15  
 (y= 10.21)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 120: (x= 29.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.72) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.20)-(y= 8.81) 1Ø10c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 121: (x= 29.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.29)-(y= 8.71) 1Ø12c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/12.5

Alineación 122: (x= 29.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø12c/15  
 (y= 5.29)-(y= 8.71) 1Ø12c/15  
 (y= 10.39)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/15

Alineación 123: (x= 29.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.56) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.44)-(y= 8.57) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.43)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/12.5



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 125: (x= 30.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.55) 1Ø12c/12.5  
 (y= 5.44)-(y= 8.55) 1Ø12c/10  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) + 14 1Ø12c/12.5

Alineación 126: (x= 30.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.58) 1Ø12c/15  
 (y= 5.29)-(y= 8.70) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) + 14 1Ø12c/12.5

Alineación 127: (x= 30.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.67) 1Ø10c/10  
 (y= 5.29)-(y= 8.70) 1Ø12c/12.5  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) + 14 1Ø12c/12.5

Alineación 128: (x= 31.00) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.71) 1Ø10c/12.5  
 (y= 5.19)-(y= 8.79) 1Ø10c/15  
 (y= 10.26)-(y= 14.07) + 14 1Ø10c/12.5

Alineación 129: (x= 31.25) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.76) 1Ø10c/15  
 (y= 5.19)-(y= 8.79) 1Ø10c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) + 14 1Ø10c/15

Alineación 130: (x= 31.50) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.76) 1Ø10c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) + 14 1Ø10c/15

Alineación 131: (x= 31.75) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) + 14 1Ø8c/15





Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 132: (x= 32.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 133: (x= 32.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.11)-(y= 8.84) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 134: (x= 32.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 135: (x= 32.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 136: (x= 33.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 137: (x= 33.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.52)-(y= 8.49) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 138: (x= 33.51)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.16)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 139: (x= 33.76)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.16)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 140: (x= 34.01)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.16)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 141: (x= 34.26)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.16)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 142: (x= 34.51)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.16)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 143: (x= 34.76)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
	Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81)	1Ø8c/15
	(y= 5.52)-(y= 8.49)	1Ø8c/15
	(y= 10.16)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15
Alineación 144: (x= 35.01)	Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07)	1Ø8c/15
	(y= 1.92)-(y= 7.07)	1Ø10c/15
	(y= 6.93)-(y= 12.08)	1Ø10c/15
	(y= 11.93)-(y= 14.07) + 14	1Ø8c/15





Parte 1

**Armados de losas**

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø8c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.16)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Alineación 145: (x= 35.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø10c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 146: (x= 35.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø10c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.71) 1Ø8c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 147: (x= 35.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.81) 1Ø10c/15  
 (y= 5.29)-(y= 8.68) 1Ø10c/15  
 (y= 10.18)-(y= 14.07) +14 1Ø10c/15

Alineación 148: (x= 36.01) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 16+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø16c/15  
 (y= 5.29)-(y= 8.68) 1Ø10c/15  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) +16 1Ø16c/15

Alineación 149: (x= 36.26) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 16+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø16c/15  
 (y= 5.44)-(y= 8.54) 1Ø12c/15  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) +16 1Ø16c/15

Alineación 150: (x= 36.51) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15

Superior 16+ (y= -0.07)-(y= 3.68) 1Ø16c/15  
 (y= 5.47)-(y= 8.52) 1Ø10c/10  
 (y= 10.31)-(y= 14.07) +16 1Ø16c/15



Parte 1

**Armados de losas**

Alineación 151: (x= 36.76) Inferior 14+ (y= -0.07)-(y= 2.07) 1Ø8c/15  
 (y= 1.92)-(y= 7.07) 1Ø10c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.08) 1Ø10c/15  
 (y= 11.93)-(y= 14.07) +14 1Ø8c/15  
 Superior 14+ (y= -0.07)-(y= 3.52) 1Ø12c/10  
 (y= 5.58)-(y= 8.43) 1Ø12c/15  
 (y= 10.47)-(y= 14.07) +14 1Ø12c/10

Alineación 153: (x= 37.26) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 10+ (y= -0.07)-(y= 3.73) 1Ø10c/15  
 (y= 5.35)-(y= 8.65) 1Ø12c/15  
 (y= 10.32)-(y= 14.07) +10 1Ø10c/12.5

Alineación 154: (x= 37.51) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 10+ (y= -0.07)-(y= 3.73) 1Ø10c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.79) 1Ø8c/15  
 (y= 10.20)-(y= 14.07) +10 1Ø10c/15

Alineación 155: (x= 37.76) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 10+ (y= -0.07)-(y= 3.73) 1Ø10c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.79) 1Ø8c/15  
 (y= 10.20)-(y= 14.07) +10 1Ø10c/15

Alineación 156: (x= 38.01) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.88) 1Ø8c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.79) 1Ø8c/15  
 (y= 10.09)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

Alineación 157: (x= 38.26) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15  
 Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.88) 1Ø8c/15  
 (y= 5.26)-(y= 8.79) 1Ø8c/15  
 (y= 10.09)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

Alineación 158: (x= 38.51) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15



Parte 1

## Armados de losas

Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.88) 1Ø8c/15  
 (y= 5.24)-(y= 8.82) 1Ø6c/15  
 (y= 10.09)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

Alineación 159: (x= 38.76) Inferior 9+ (y= -0.07)-(y= 2.13) 1Ø6c/15  
 (y= 1.86)-(y= 7.07) 1Ø8c/15  
 (y= 6.93)-(y= 12.14) 1Ø8c/15  
 (y= 11.87)-(y= 14.07) +9 1Ø6c/15

Superior 9+ (y= -0.07)-(y= 3.88) 1Ø8c/15  
 (y= 5.24)-(y= 8.82) 1Ø6c/15  
 (y= 10.09)-(y= 14.07) +9 1Ø8c/15

## LISTADO ARMADO Y ESFUERZOS DE PILARES



## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

## 1.- MATERIALES

## 1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{cm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$	Árido		$E_c$ (kp/cm <sup>2</sup> )
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558

## 1.2.- Aceros por elemento y posición

## 1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Todos	B 500 SD	5097	1.15

## 1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

## 2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

## 2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón : HA-35, $\gamma_c=1.5$											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuántia (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P1	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	35.4	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	19.7	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/2.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	26.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	25.3	Cumple
P2	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	17.2	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	34.8	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.80	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	47.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	47.7	Cumple
P3	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	16.6	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	33.9	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	46.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	46.6	Cumple
P5	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	16.6	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	33.9	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	46.6	Cumple

Página 1



**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Armado de pilares											
Hormigón: HA-35, Yc= 1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	46.6	Cumple
P6	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	17.2	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	34.5	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	47.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	47.3	Cumple
P8	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	36.2	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	19.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	3.00/3.10				0.50	1eØ6	10	19.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	25.8	Cumple
P9	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	26.4	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	30.1	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	37.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	37.4	Cumple
P10	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	19.8	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	37.9	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	51.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	51.2	Cumple
P11	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	18.9	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	36.8	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	50.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	50.1	Cumple
P12	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	18.9	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	36.8	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	50.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	50.0	Cumple
P13	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	19.7	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	37.9	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	51.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	51.5	Cumple
P14	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	25.8	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	31.9	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	38.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	38.5	Cumple
P15	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	35.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	19.6	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/2.20	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	26.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	25.2	Cumple
P16	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	17.4	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	34.1	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	46.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	46.8	Cumple
P17	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple

Página 2





**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Armado de pilares											
Hormigón: HA-35, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P18	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	16.9	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	33.3	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	45.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	45.9	Cumple
	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4	Cumple
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	16.9	Cumple
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	33.3	Cumple
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	45.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	45.9	Cumple
	P19	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	0.4
Forjado 3	40x40	6.45/9.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	17.4	Cumple	
Forjado 2	40x40	3.30/6.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	33.8	Cumple	
Forjado 1	40x40	0.00/2.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	46.5	Cumple	
Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	46.5	Cumple	
P20	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	0.4	Cumple
Forjado 3	50x50	6.45/9.20	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	35.9	Cumple	
Forjado 2	50x50	3.30/6.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	19.3	Cumple	
Forjado 1	50x50	0.00/2.20	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	25.6	Cumple	
Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	25.6	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> e = estribos, r = rama

Notas:  
<sup>(1)</sup> e = estribo, r = rama

### 3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

• Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

• Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	Peso propio	1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Cargas muertas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	Peso propio	24.66	3.89	0.86	3.05	0.67	0.00	22.94	-4.70	-1.18	3.05	0.67	0.00
				Cargas muertas	6.45	1.18	0.25	0.99	0.25	0.00	6.45	-1.52	-0.42	0.98	0.25	0.00
				Sobrecarga de uso	6.61	0.84	0.19	0.70	0.18	0.00	6.61	-1.09	-0.30	0.70	0.18	0.00
	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	Peso propio	50.52	1.93	0.24	1.52	0.12	0.00	46.80	-2.25	-0.09	1.52	0.12	0.00
				Cargas muertas	13.91	0.74	0.08	0.95	0.05	0.00	13.91	-0.76	-0.05	0.95	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	9.93	0.53	0.08	0.39	0.03	0.00	9.93	-0.55	-0.04	0.39	0.03	0.00
	Forjado 1	50x50	0.00/2.10	Peso propio	67.85	1.52	0.28	1.72	0.33	0.00	66.53	-2.08	-0.44	1.72	0.33	0.00
				Cargas muertas	21.00	0.69	0.06	0.79	0.08	0.00	21.00	-0.96	-0.11	0.78	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	15.00	0.49	0.04	0.58	0.06	0.00	15.00	-0.88	-0.08	0.56	0.06	0.00
P2	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Cargas muertas	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	30.08	-0.05	0.28	-0.07	0.28	0.00	28.98	0.14	-0.51	-0.07	0.28	0.00
				Cargas muertas	8.63	-0.01	0.11	-0.02	0.11	0.00	8.63	0.04	-0.19	-0.02	0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	6.16	-0.00	0.08	-0.01	0.08	0.00	6.16	0.03	-0.14	-0.01	0.08	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	61.25	-0.44	0.16	-0.21	0.07	0.00	60.15	0.14	-0.03	-0.21	0.07	0.00
				Cargas muertas	18.00	-0.18	0.10	-0.09	0.05	0.00	18.00	0.06	-0.04	-0.09	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	12.88	-0.13	0.07	-0.06	0.03	0.00	12.88	0.04	-0.03	-0.06	0.03	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.80	Peso propio	80.15	-0.33	0.12	-0.34	0.12	0.00	79.03	0.62	-0.22	-0.34	0.12	0.00
				Cargas muertas	27.20	-0.14	0.06	-0.14	0.06	0.00	27.20	0.26	-0.11	-0.14	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	19.43	-0.10	0.04	-0.10	0.04	0.00	19.43	0.18	-0.08	-0.10	0.04	0.00
P3	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Cargas muertas	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	29.34	0.03	0.19	0.03	0.23	0.00	28.24	-0.05	-0.44	0.03	0.23	0.00
				Cargas muertas	8.38	0.01	0.09	0.01	0.09	0.00	8.38	-0.02	-0.17	0.01	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	9.99	0.01	0.06	0.01	0.07	0.00	9.99	-0.01	-0.12	0.01	0.07	0.00



## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Soporte	Panta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P5	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	60.25	0.03	0.09	0.03	0.02	0.00	55.15	-0.04	0.03	0.03	0.02	0.00
				Cargas muertas	17.69	0.01	0.06	0.01	0.03	0.00	17.69	-0.01	-0.01	0.01	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	12.63	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	12.63	-0.01	-0.01	0.00	0.02	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	76.35	0.04	0.07	0.02	0.07	0.00	77.19	-0.02	-0.14	0.02	0.07	0.00
				Cargas muertas	26.73	0.01	0.04	0.00	0.04	0.00	26.73	-0.00	-0.07	0.00	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	19.09	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00	19.09	-0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
P6	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Cargas muertas	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	29.36	-0.01	0.19	-0.01	0.23	0.00	28.26	0.03	-0.44	-0.01	0.23	0.00
				Cargas muertas	8.40	-0.00	0.09	-0.00	0.09	0.00	8.40	0.01	-0.17	-0.00	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	8.00	-0.00	0.06	-0.00	0.07	0.00	8.00	0.01	-0.12	-0.00	0.07	0.00
P7	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	60.27	0.02	0.09	0.03	0.02	0.00	59.17	-0.05	0.03	0.03	0.02	0.00
				Cargas muertas	17.69	0.01	0.06	0.01	0.03	0.00	17.69	-0.02	-0.02	0.01	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	12.64	0.00	0.04	0.01	0.02	0.00	12.64	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	78.55	0.03	0.08	0.01	0.08	0.00	77.19	-0.00	-0.14	0.01	0.08	0.00
				Cargas muertas	26.72	0.01	0.04	0.00	0.04	0.00	26.72	0.00	-0.07	0.00	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	19.08	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00	19.08	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
P8	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Cargas muertas	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	30.06	0.10	0.25	0.10	0.28	0.00	28.96	-0.18	-0.51	0.10	0.28	0.00
				Cargas muertas	8.62	0.02	0.11	0.03	0.11	0.00	8.62	-0.05	-0.19	0.03	0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	6.16	0.02	0.08	0.02	0.08	0.00	6.16	-0.04	-0.14	0.02	0.08	0.00
P9	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	61.20	0.13	0.12	0.08	0.05	0.00	60.10	-0.08	-0.01	0.08	0.05	0.00
				Cargas muertas	17.95	0.06	0.07	0.03	0.04	0.00	17.98	-0.03	-0.03	0.03	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	12.84	0.04	0.05	0.02	0.03	0.00	12.84	-0.02	-0.02	0.02	0.03	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	79.53	0.10	0.08	0.08	0.08	0.00	78.37	-0.13	-0.15	0.08	0.08	0.00
				Cargas muertas	27.12	0.05	0.04	0.04	0.04	0.00	27.12	-0.07	-0.07	0.04	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	19.37	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	19.37	-0.05	-0.05	0.03	0.03	0.00
P10	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	Peso propio	1.97	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Cargas muertas	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	Peso propio	24.68	-3.81	0.67	-3.12	0.68	0.00	22.96	4.77	-1.20	-3.12	0.68	0.00
				Cargas muertas	6.46	-1.22	0.26	-1.00	0.25	0.00	6.46	1.54	-0.43	-1.00	0.25	0.00
				Sobrecarga de uso	4.61	-0.87	0.19	-0.72	0.18	0.00	4.61	1.10	-0.31	-0.72	0.18	0.00
P11	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	Peso propio	50.55	-1.74	0.08	-1.41	0.05	0.00	48.93	2.13	-0.05	-1.41	0.05	0.00
				Cargas muertas	13.93	-0.66	0.04	-0.51	0.03	0.00	13.93	0.72	-0.04	-0.51	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	9.95	-0.48	0.03	-0.36	0.02	0.00	9.95	0.52	-0.03	-0.36	0.02	0.00
	Forjado 1	50x50	0.00/3.10	Peso propio	42.40	-1.53	0.01	-1.41	0.06	0.00	42.34	-1.39	0.00	-1.41	0.06	0.00
				Cargas muertas	9.02	-0.56	-0.00	-0.67	-0.00	0.00	9.02	-0.49	-0.00	-0.67	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	6.44	-0.40	-0.00	-0.46	-0.00	0.00	6.44	-0.35	-0.00	-0.46	-0.00	0.00
P12	Forjado 1	50x50	0.00/2.20	Peso propio	66.82	-1.20	0.05	-1.41	0.06	0.00	65.45	1.91	-0.08	-1.41	0.06	0.00
				Cargas muertas	20.95	-0.58	-0.01	-0.67	-0.00	0.00	20.95	0.90	-0.00	-0.67	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	14.96	-0.41	-0.00	-0.46	-0.00	0.00	14.96	0.64	-0.00	-0.46	-0.00	0.00
	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Cargas muertas	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
P13	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	24.50	2.16	0.07	1.75	0.03	0.00	23.40	-2.65	0.00	1.75	0.03	0.00
				Cargas muertas	6.88	0.69	0.02	0.56	0.01	0.00	6.88	-0.86	0.00	0.56	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	4.92	0.49	0.02	0.40	0.01	0.00	4.92	-0.81	0.00	0.40	0.01	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	48.34	1.51	0.07	1.11	0.07	0.00	47.24	-1.55	-0.11	1.11	0.07	0.00
				Cargas muertas	13.98	0.70	0.02	0.47	0.02	0.00	13.98	-0.58	-0.03	0.47	0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	9.98	0.50	0.02	0.33	0.01	0.00	9.98	-0.42	-0.02	0.33	0.01	0.00
P14	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	83.30	0.59	-0.03	0.55	-0.02	0.00	82.14	-1.00	0.03	0.55	-0.02	0.00
				Cargas muertas	21.31	0.34	-0.01	0.32	-0.01	0.00	21.31	-0.58	0.01	-0.32	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	15.22	0.24	-0.01	0.23	-0.00	0.00	15.22	-0.42	0.01	-0.23	-0.00	0.00
	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
				Cargas muertas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
P15	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	34.95	-0.22	0.09	-0.19	0.03	0.00	33.85	0.30	-0.00	-0.19	0.03	0.00
				Cargas muertas	10.30	-0.07	0.03	-0.06	0.01	0.00	10.30	0.09	0.00	-0.06	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	7.36	-0.05	0.02	-0.04	0.01	0.00	7.36	0.27	0.00	-0.04	0.01	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	66.90	0.06	0.11	0.02	0.10	0.00	65.80	-0.00	-0.16	0.02	0.10	0.00
				Cargas muertas	20.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.00	20.03	-0.01	-0.05	0.02	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	14.31	0.03	0.03	0.01	0.02	0.00	14.31	-0.01	-0.04	0.01	0.02	0.00
P16	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	Peso propio	85.72	0.87	-0.01	0.06	-0.01	0.00	84.52	-0.99	0.01	0.06	-0.01	0.00
				Cargas muertas	29.59	0.04	-0.00	0.03	0.00	0.00	29.59	-0.05	-0.01	0.03	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	21.14	0.03	-0.00	0.02	0.00	0.00	21.14	-0.04	-0.00	0.02	0.00	0.00
	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P17	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	33.63	0.03	0.09	0.03	0.03	0.00	32.53	-0.05	0.00	0.03	0.09	0.00
				Cargas muertas	9.88	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00	9.88	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	7.06	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	7.06	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	64.93	-0.01	0.09	0.00	0.09	0.00	63.83	-0.02	-0.15	0.00	0.09	0.00
				Cargas muertas	19.41	-0.02	0.03	-0.00	0.03	0.00	19.41	-0.00	-0.05	-0.00	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	13.87	-0.01	0.02	-0.00	0.02	0.00	13.87	-0.00	-0.03	-0.00	0.02	0.00
P18	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	Peso propio	83.84	0.81	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	82.84	0.83	0.03	-0.01	-0.02	0.00
				Cargas muertas	29.03	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	29.03	0.02	0.01	-0.01	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	20.74	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	20.74	0.02	0.00	-0.01	-0.00	0.00
	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
				Cargas muertas	0.00											



## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Soporte	Ranfa	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base							Cabeza						
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)		
Pi2	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	33.64	-0.01	0.09	-0.02	0.03	0.00	32.54	0.03	0.00	-0.02	0.03	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	9.88	-0.00	0.03	-0.01	0.01	0.00	9.88	0.01	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	7.06	-0.00	0.02	-0.00	0.01	0.00	7.06	0.01	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	64.95	0.02	0.07	0.02	0.08	0.00	63.85	-0.04	-0.15	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	19.42	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	19.42	-0.02	-0.04	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	13.57	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	13.57	-0.01	-0.03	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	Peso propio	83.73	0.02	-0.03	0.01	-0.03	0.00	82.53	0.00	0.04	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	28.96	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	28.96	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	20.69	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	20.69	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Pi3	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	
				Cargas muertas	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	34.95	0.21	0.09	0.19	0.03	0.00	33.85	-0.30	0.00	0.19	0.03	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	10.30	0.06	0.03	0.06	0.01	0.00	10.30	-0.10	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	7.36	0.04	0.02	0.04	0.01	0.00	7.36	-0.07	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	66.90	0.21	0.09	0.14	0.09	0.00	65.80	-0.17	-0.16	0.14	0.09	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	20.03	0.09	0.03	0.06	0.03	0.00	20.03	-0.06	-0.05	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	14.31	0.07	0.02	0.04	0.02	0.00	14.31	-0.04	-0.03	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/3.00	Peso propio	86.10	0.12	-0.02	0.10	-0.01	0.00	84.90	-0.17	0.02	0.10	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	29.78	0.05	-0.01	0.05	-0.00	0.00	29.78	-0.08	0.01	0.05	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	21.27	0.04	-0.00	0.03	-0.00	0.00	21.27	-0.06	0.00	0.03	-0.00	0.00	0.00	0.00
Pi4	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Cargas muertas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	24.52	-2.10	0.07	-1.71	0.02	0.00	23.42	2.60	0.00	-1.71	0.02	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	6.89	-0.67	0.02	-0.55	0.01	0.00	6.89	0.84	0.00	-0.55	0.01	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	4.92	-0.48	0.02	-0.39	0.01	0.00	4.92	0.60	0.00	-0.39	0.01	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	48.43	-1.90	0.07	-1.28	0.07	0.00	47.33	1.83	-0.12	-1.28	0.07	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	13.99	-0.82	0.02	-0.52	0.02	0.00	13.99	0.61	-0.04	-0.52	0.02	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	9.99	-0.58	0.02	-0.37	0.01	0.00	9.99	0.43	-0.03	-0.37	0.01	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	62.54	-0.84	-0.02	-0.81	-0.01	0.00	61.38	1.52	0.02	-0.81	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	21.49	-0.41	-0.01	-0.40	-0.01	0.00	21.49	0.74	0.01	-0.40	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	15.35	-0.29	-0.01	-0.26	-0.00	0.00	15.35	0.53	0.01	-0.26	-0.00	0.00	0.00	0.00
Pi5	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	Peso propio	1.97	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	
				Cargas muertas	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	Peso propio	25.02	3.61	-0.85	3.04	-0.73	0.00	23.30	-4.74	1.17	3.04	-0.73	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	6.56	1.14	-0.31	0.97	-0.27	0.00	6.56	-1.54	0.42	0.97	-0.27	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	4.69	0.82	-0.22	0.70	-0.19	0.00	4.69	-1.10	0.30	0.70	-0.19	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	Peso propio	49.67	2.00	-0.32	1.51	-0.26	0.00	47.95	-2.15	0.40	1.51	-0.26	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	13.64	0.81	-0.11	0.56	-0.10	0.00	13.64	-0.74	0.16	0.56	-0.10	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	9.75	0.58	-0.08	0.40	-0.07	0.00	9.75	-0.53	0.11	0.40	-0.07	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	50x50	0.00/2.20	Peso propio	66.82	1.59	-0.30	1.74	-0.32	0.00	65.45	-2.24	0.39	1.74	-0.32	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	20.78	0.78	-0.08	0.84	-0.08	0.00	20.78	-1.09	0.10	0.84	-0.08	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	14.84	0.55	-0.06	0.60	-0.06	0.00	14.84	-0.78	0.07	0.60	-0.06	0.00	0.00	0.00
Pi6	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	
				Cargas muertas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	30.61	-0.05	-0.32	-0.07	-0.29	0.00	29.51	0.16	0.47	-0.07	-0.29	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	8.80	-0.00	-0.13	-0.02	-0.11	0.00	8.80	0.04	0.18	-0.02	-0.11	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	6.28	-0.00	-0.09	-0.01	-0.08	0.00	6.28	0.03	0.13	-0.01	-0.08	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	60.04	-0.44	-0.16	-0.21	-0.11	0.00	58.94	0.13	0.14	-0.21	-0.11	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	17.61	-0.19	-0.09	-0.09	-0.06	0.00	17.61	0.06	0.07	-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	12.58	-0.14	-0.06	-0.07	-0.04	0.00	12.58	0.04	0.05	-0.07	-0.04	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	78.44	-0.30	-0.10	-0.30	-0.09	0.00	77.28	0.57	0.15	-0.30	-0.09	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	26.75	-0.14	-0.05	-0.13	-0.05	0.00	26.75	0.25	0.08	-0.13	-0.05	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	19.11	-0.10	-0.04	-0.10	-0.03	0.00	19.11	0.18	0.06	-0.10	-0.03	0.00	0.00	0.00
Pi7	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	
				Cargas muertas	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	29.86	0.00	-0.27	0.01	-0.25	0.00	28.76	-0.04	0.41	0.01	-0.25	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	8.56	-0.00	-0.11	0.00	-0.10	0.00	8.56	-0.01	0.16	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	6.11	-0.00	-0.08	0.00	-0.07	0.00	6.11	-0.01	0.11	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	69.11	0.21	-0.11	0.11	-0.07	0.00	68.01	-0.10	0.09	0.11	-0.07	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	17.33	0.09	-0.06	0.05	-0.04	0.00	17.33	-0.04	0.06	0.05	-0.04	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	12.38	0.06	-0.04	0.03	-0.03	0.00	12.38	-0.03	0.04	0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	77.09	0.16	-0.07	0.14	-0.06	0.00	75.93	-0.25	0.11	0.14	-0.06	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	26.37	0.07	-0.04	0.06	-0.03	0.00	26.37	-0.11	0.06	0.06	-0.03	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	18.84	0.05	-0.03	0.04	-0.02	0.00	18.84	-0.08	0.04	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.00
Pi8	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	
				Cargas muertas	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	29.87	0.01	-0.27	-0.02	-0.24	0.00	28.77	0.03	0.41	-0.02	-0.24	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	8.56	-0.00	-0.10	0.00	-0.10	0.00	8.56	-0.01	0.16	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	6.11	-0.00	-0.08	0.00	-0.07	0.00	6.11	0.01	0.11	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	69.07	0.03	-0.13	0.03	-0.08	0.00	67.97	-0.05	0.10	0.03	-0.08	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	17.31													





**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Soporte	Ranfa	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P18	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	77.14	0.03	-0.08	0.01	-0.07	0.00	75.98	-0.00	0.13	0.01	-0.07	0.00
				Cargas muertas	26.32	0.01	-0.05	0.00	-0.04	0.00	26.32	0.00	0.07	0.00	-0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	18.80	0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.00	18.80	0.00	0.05	0.00	-0.03	0.00
	Forjado 4	40x40	9.60/12.75	Peso propio	1.26	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Cargas muertas	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 3	40x40	6.45/9.20	Peso propio	30.60	0.11	-0.32	0.11	-0.29	0.00	29.50	-0.19	0.47	0.11	-0.29	0.00
				Cargas muertas	8.79	0.03	-0.13	0.03	-0.11	0.00	8.79	-0.06	0.18	0.03	-0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	6.28	0.02	-0.09	0.02	-0.08	0.00	6.28	-0.04	0.13	0.02	-0.08	0.00
	Forjado 2	40x40	3.30/6.05	Peso propio	60.02	-0.13	-0.13	-0.06	-0.09	0.00	58.92	0.03	0.12	-0.06	-0.09	0.00
				Cargas muertas	17.60	-0.06	-0.07	-0.03	-0.05	0.00	17.60	0.02	0.07	-0.03	-0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	12.57	-0.04	-0.05	-0.02	-0.03	0.00	12.57	0.01	0.05	-0.02	-0.03	0.00
P20	Forjado 1	40x40	0.00/2.90	Peso propio	78.03	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	0.00	76.33	0.17	0.12	-0.06	-0.06	0.00
				Cargas muertas	26.68	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	0.00	26.68	0.08	0.06	-0.04	-0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	19.06	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	0.00	19.06	0.06	0.04	-0.03	-0.02	0.00
	Forjado 4	50x50	9.60/12.75	Peso propio	1.97	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Cargas muertas	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Forjado 3	50x50	6.45/9.20	Peso propio	25.04	-3.72	-0.88	-3.09	-0.74	0.00	23.32	4.79	1.15	-3.09	-0.74	0.00
				Cargas muertas	6.57	-1.19	-0.33	-1.00	-0.27	0.00	6.57	1.55	0.42	-1.00	-0.27	0.00
				Sobrecarga de uso	4.70	-0.85	-0.23	-0.71	-0.19	0.00	4.70	1.11	0.30	-0.71	-0.19	0.00
	Forjado 2	50x50	3.30/6.05	Peso propio	49.72	-1.85	-0.19	-1.42	-0.20	0.00	48.00	2.06	0.36	-1.42	-0.20	0.00
				Cargas muertas	13.67	-0.74	-0.06	-0.53	-0.06	0.00	13.67	0.71	0.14	-0.53	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	9.78	-0.53	-0.05	-0.38	-0.05	0.00	9.78	0.51	0.10	-0.38	-0.05	0.00
	Forjado 1	50x50	0.00/2.20	Peso propio	65.91	-1.26	-0.04	-1.47	-0.04	0.00	64.53	1.96	0.04	-1.47	-0.04	0.00
				Cargas muertas	20.75	-0.64	0.00	-0.73	0.01	0.00	20.75	0.97	-0.02	-0.73	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	14.82	-0.45	0.00	-0.52	0.01	0.00	14.82	0.69	-0.01	-0.52	0.01	0.00

**4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS**

\*Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1	Peso propio	67.85	1.52	0.26	1.72	0.33	0.00
	Cargas muertas	21.00	0.69	0.06	0.78	0.08	0.00
	Sobrecarga de uso	15.00	0.49	0.04	0.56	0.06	0.00
P2	Peso propio	80.15	-0.33	0.12	-0.34	0.12	0.00
	Cargas muertas	27.20	-0.14	0.06	-0.14	0.06	0.00
	Sobrecarga de uso	19.43	-0.10	0.04	-0.10	0.04	0.00
P3	Peso propio	78.35	0.04	0.07	0.02	0.07	0.00
	Cargas muertas	26.73	0.01	0.04	0.00	0.04	0.00
	Sobrecarga de uso	19.09	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00
P5	Peso propio	78.35	0.03	0.08	0.01	0.08	0.00
	Cargas muertas	26.72	0.01	0.04	0.00	0.04	0.00
	Sobrecarga de uso	19.08	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00
P6	Peso propio	79.53	0.10	0.08	0.08	0.08	0.00
	Cargas muertas	27.12	0.05	0.04	0.04	0.04	0.00
	Sobrecarga de uso	19.37	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00
P8	Peso propio	66.82	-1.20	0.05	-1.41	0.06	0.00
	Cargas muertas	20.95	-0.58	-0.01	-0.67	-0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	14.96	-0.41	-0.00	-0.48	-0.00	0.00
P9	Peso propio	63.30	0.59	-0.03	0.55	-0.02	0.00
	Cargas muertas	21.31	0.34	-0.01	0.32	-0.01	0.00
	Sobrecarga de uso	15.22	0.24	-0.01	0.23	-0.00	0.00
P10	Peso propio	85.72	0.07	-0.01	0.06	-0.01	0.00
	Cargas muertas	29.59	0.04	-0.00	0.03	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	21.14	0.03	-0.00	0.02	0.00	0.00
P11	Peso propio	83.84	0.01	-0.02	-0.01	-0.02	0.00
	Cargas muertas	29.03	-0.00	-0.01	-0.01	-0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	20.74	-0.00	-0.01	-0.01	-0.00	0.00



**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P12	Peso propio	83.73	0.02	-0.03	0.01	-0.03	0.00
	Cargas muertas	28.96	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	Sobrecarga de uso	20.69	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
P13	Peso propio	86.10	0.12	-0.02	0.10	-0.01	0.00
	Cargas muertas	29.78	0.05	-0.01	0.05	-0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	21.27	0.04	-0.00	0.03	-0.00	0.00
P14	Peso propio	62.54	-0.84	-0.02	-0.81	-0.01	0.00
	Cargas muertas	21.49	-0.41	-0.01	-0.40	-0.01	0.00
	Sobrecarga de uso	15.35	-0.29	-0.01	-0.28	-0.00	0.00
P15	Peso propio	66.82	1.59	-0.30	1.74	-0.32	0.00
	Cargas muertas	20.78	0.76	-0.08	0.84	-0.08	0.00
	Sobrecarga de uso	14.84	0.55	-0.06	0.60	-0.06	0.00
P16	Peso propio	78.44	-0.30	-0.10	-0.30	-0.09	0.00
	Cargas muertas	26.75	-0.14	-0.05	-0.13	-0.05	0.00
	Sobrecarga de uso	19.11	-0.10	-0.04	-0.10	-0.03	0.00
P17	Peso propio	77.09	0.16	-0.07	0.14	-0.06	0.00
	Cargas muertas	26.37	0.07	-0.04	0.06	-0.03	0.00
	Sobrecarga de uso	18.84	0.05	-0.03	0.04	-0.02	0.00
P18	Peso propio	77.14	0.03	-0.08	0.01	-0.07	0.00
	Cargas muertas	26.32	0.01	-0.05	0.00	-0.04	0.00
	Sobrecarga de uso	18.80	0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.00
P19	Peso propio	78.09	-0.07	-0.07	-0.08	-0.06	0.00
	Cargas muertas	26.68	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	0.00
	Sobrecarga de uso	19.06	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	0.00
P20	Peso propio	65.91	-1.26	-0.04	-1.47	-0.04	0.00
	Cargas muertas	20.75	-0.64	0.00	-0.73	0.01	0.00
	Sobrecarga de uso	14.82	-0.45	0.00	-0.52	0.01	0.00

**5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS**

**5.1.- Pilares**

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p <sub>s</sub> imos					P <sub>s</sub> ima	Aprov. (%)	Estado
					N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	50x50	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	50x50	Cabeza	G, Q	46.59	2.62	10.03	-6.49	1.50	Q	35.4	Cumple
			8.7 m	G, Q	46.59	2.62	10.03	-6.49	1.50	Q	35.4	Cumple
			7.05 m	G, Q	46.59	2.62	10.03	-6.49	1.50	Q	35.4	Cumple
			Pe	G, Q	48.91	-1.50	-7.83	-6.49	1.50	Q	34.9	Cumple
			Pe	G, Q	99.55	0.25	4.88	-3.37	0.28	N.M	19.7	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	50x50	5.55 m	G, Q	99.55	0.25	4.88	-3.37	0.28	N.M	19.7	Cumple
			3.9 m	G, Q	99.55	0.25	4.88	-3.37	0.28	N.M	19.7	Cumple
			Pe	G, Q	101.87	-0.51	-4.38	-3.37	0.28	N.M	19.6	Cumple
			Pe	G, Q	140.66	0.86	5.12	-4.21	0.65	N.M	26.3	Cumple
			1.6 m	G, Q	140.66	0.86	5.12	-4.21	0.65	N.M	26.3	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	50x50	0.6 m	G, Q	140.66	0.86	5.12	-4.21	0.65	N.M	26.3	Cumple
			Pe	G, Q	142.43	-0.50	-3.73	-4.21	0.65	N.M	25.3	Cumple
			Pe	G, Q	142.43	-0.50	-3.73	-4.21	0.65	N.M	25.3	Cumple
	Cimentación	50x50	Arranque	G, Q	142.43	-0.50	-3.73	-4.21	0.65	N.M	25.3	Cumple



## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñsimos						Pñsima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P2	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	60.01	1.16	-0.30	0.14	0.64	N.M	17.2	Cumple
			8.7 m	G, Q	60.01	1.16	-0.30	0.14	0.64	N.M	17.2	Cumple
			7.05 m	G, Q	60.01	1.16	-0.30	0.14	0.64	N.M	17.2	Cumple
			Pe	G, Q	61.50	-0.60	0.08	0.14	0.64	N.M	16.8	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	124.78	0.13	-0.32	0.50	0.21	N.M	34.1	Cumple
			5.55 m	G, Q	126.26	-0.45	1.04	0.50	0.21	N.M	34.8	Cumple
			3.9 m	G, Q	126.26	-0.45	1.04	0.50	0.21	N.M	34.8	Cumple
			Pe	G, Q	126.26	-0.45	1.04	0.50	0.21	N.M	34.8	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	172.56	0.57	-1.45	0.80	0.31	N.M	47.2	Cumple
			2.3 m	G, Q	174.08	-0.30	0.80	0.80	0.31	N.M	47.7	Cumple
			0.6 m	G, Q	174.08	-0.30	0.80	0.80	0.31	N.M	47.7	Cumple
			Pe	G, Q	174.08	-0.30	0.80	0.80	0.31	N.M	47.7	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	174.08	-0.30	0.80	0.80	0.31	N.M	47.7	Cumple
P3	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	58.44	1.00	0.11	-0.06	0.53	N.M	16.6	Cumple
			8.7 m	G, Q	58.44	1.00	0.11	-0.06	0.53	N.M	16.6	Cumple
			7.05 m	G, Q	58.44	1.00	0.11	-0.06	0.53	N.M	16.6	Cumple
			Pe	G, Q	59.92	-0.46	-0.05	-0.06	0.53	N.M	16.4	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	122.68	-0.01	0.08	-0.05	0.10	N.M	33.5	Cumple
			5.55 m	G, Q	124.17	-0.27	-0.06	-0.05	0.10	N.M	33.9	Cumple
			3.9 m	G, Q	124.17	-0.27	-0.06	-0.05	0.10	N.M	33.9	Cumple
			Pe	G, Q	124.17	-0.27	-0.06	-0.05	0.10	N.M	33.9	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	168.92	0.36	0.03	-0.04	0.19	N.M	46.2	Cumple
			2.4 m	G, Q	170.49	-0.18	-0.08	-0.04	0.19	N.M	46.6	Cumple
			0.6 m	G, Q	170.49	-0.18	-0.08	-0.04	0.19	N.M	46.6	Cumple
			Pe	G, Q	170.49	-0.18	-0.08	-0.04	0.19	N.M	46.6	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	170.49	-0.18	-0.08	-0.04	0.19	N.M	46.6	Cumple
P5	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	58.48	1.00	-0.06	0.03	0.53	N.M	16.6	Cumple
			8.7 m	G, Q	58.48	1.00	-0.06	0.03	0.53	N.M	16.6	Cumple
			7.05 m	G, Q	58.48	1.00	-0.06	0.03	0.53	N.M	16.6	Cumple
			Pe	G, Q	59.96	-0.46	0.02	0.03	0.53	N.M	16.4	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	122.72	0.00	0.10	-0.05	0.10	N.M	33.5	Cumple
			5.55 m	G, Q	124.20	-0.27	-0.05	-0.05	0.10	N.M	33.9	Cumple
			3.9 m	G, Q	124.20	-0.27	-0.05	-0.05	0.10	N.M	33.9	Cumple
			Pe	G, Q	124.20	-0.27	-0.05	-0.05	0.10	N.M	33.9	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	168.91	0.37	-0.01	-0.02	0.19	N.M	46.2	Cumple
			2.4 m	G, Q	170.47	-0.19	-0.05	-0.02	0.19	N.M	46.6	Cumple
			0.6 m	G, Q	170.47	-0.19	-0.05	-0.02	0.19	N.M	46.6	Cumple
			Pe	G, Q	170.47	-0.19	-0.05	-0.02	0.19	N.M	46.6	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	170.47	-0.19	-0.05	-0.02	0.19	N.M	46.6	Cumple





**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñsimos						Pñsima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P6	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	59.97	1.14	0.37	-0.20	0.63	N.M	17.2	Cumple
			8.7 m	G, Q	59.97	1.14	0.37	-0.20	0.63	N.M	17.2	Cumple
			7.05 m	G, Q	59.97	1.14	0.37	-0.20	0.63	N.M	17.2	Cumple
			Pe	G, Q	61.45	-0.60	-0.19	-0.20	0.63	N.M	16.8	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	124.66	0.09	0.18	-0.18	0.15	N.M	34.1	Cumple
			5.55 m	G, Q	126.15	-0.32	-0.31	-0.18	0.15	N.M	34.5	Cumple
			3.9 m	G, Q	126.15	-0.32	-0.31	-0.18	0.15	N.M	34.5	Cumple
			Pe	G, Q	126.15	-0.32	-0.31	-0.18	0.15	N.M	34.5	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	171.47	0.38	0.34	-0.20	0.20	N.M	46.9	Cumple
			2.4 m	G, Q	173.04	-0.20	-0.25	-0.20	0.20	N.M	47.3	Cumple
			0.6 m	G, Q	173.04	-0.20	-0.25	-0.20	0.20	N.M	47.3	Cumple
			Pe	G, Q	173.04	-0.20	-0.25	-0.20	0.20	N.M	47.3	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	173.04	-0.20	-0.25	-0.20	0.20	N.M	47.3	Cumple
P6	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	50x50	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	50x50	Cabeza	G, Q	46.64	2.66	-10.17	6.64	1.53	Q	36.2	Cumple
			8.7 m	G, Q	46.64	2.66	-10.17	6.64	1.53	Q	36.2	Cumple
			7.05 m	G, Q	46.64	2.66	-10.17	6.64	1.53	Q	36.2	Cumple
			Pe	G, Q	48.96	-1.54	8.09	6.64	1.53	Q	35.7	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	50x50	Cabeza	G, Q	99.64	0.16	-4.62	3.13	0.13	N.M	19.4	Cumple
			5.55 m	G, Q	99.64	0.16	-4.62	3.13	0.13	N.M	19.4	Cumple
			3.9 m	G, Q	99.64	0.16	-4.62	3.13	0.13	N.M	19.4	Cumple
			Pe	G, Q	101.96	-0.20	3.99	3.13	0.13	N.M	19.3	Cumple
	Forjado 1 (3 - 3.3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	101.96	-0.20	3.99	3.13	0.13	N.M	19.3	Cumple
			3.05 m	G, Q	78.99	0.00	3.06	3.54	0.07	Q	15.6	Cumple
			Pe	G, Q	78.99	0.00	3.06	3.54	0.07	Q	15.6	Cumple
			Pe	G, Q	79.07	-0.01	3.41	3.54	0.07	Q	15.6	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	139.06	0.12	-4.76	3.54	0.07	N.M	25.6	Cumple
1.7 m			G, Q	140.94	-0.05	3.03	3.54	0.07	N.M	25.8	Cumple	
0.6 m			G, Q	140.94	-0.05	3.03	3.54	0.07	N.M	25.8	Cumple	
Pe			G, Q	140.94	-0.05	3.03	3.54	0.07	N.M	25.8	Cumple	
Cimentación	50x50	Arranque	G, Q	140.94	-0.05	3.03	3.54	0.07	N.M	25.8	Cumple	
P9	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	48.26	0.00	5.65	-3.72	0.05	Q	26.4	Cumple
			8.7 m	G, Q	48.26	0.00	5.65	-3.72	0.05	Q	26.4	Cumple
			7.05 m	G, Q	48.26	0.00	5.65	-3.72	0.05	Q	26.4	Cumple
			Pe	G, Q	49.74	-0.15	-4.58	-3.72	0.05	Q	26.1	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	97.61	0.24	3.50	-2.63	0.14	N.M	29.3	Cumple
			5.55 m	G, Q	99.10	-0.14	-3.74	-2.63	0.14	N.M	30.1	Cumple
			3.9 m	G, Q	99.10	-0.14	-3.74	-2.63	0.14	N.M	30.1	Cumple
			Pe	G, Q	99.10	-0.14	-3.74	-2.63	0.14	N.M	30.1	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	135.49	-0.06	2.76	-1.51	-0.04	N.M	37.1	Cumple
			2.4 m	G, Q	137.05	0.07	-1.62	-1.51	-0.04	N.M	37.4	Cumple
			0.6 m	G, Q	137.05	0.07	-1.62	-1.51	-0.04	N.M	37.4	Cumple
			Pe	G, Q	137.05	0.07	-1.62	-1.51	-0.04	N.M	37.4	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	137.05	0.07	-1.62	-1.51	-0.04	N.M	37.4	Cumple



## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñsimos						Resima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P10	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	70.64	0.00	-0.63	0.39	0.07	N.M	19.3	Cumple
			8.7 m	G, Q	72.12	-0.20	0.45	0.39	0.07	N.M	19.8	Cumple
			7.05 m	G, Q	72.12	-0.20	0.45	0.39	0.07	N.M	19.8	Cumple
			Pe	G, Q	72.12	-0.20	0.45	0.39	0.07	N.M	19.8	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	137.33	0.35	0.04	-0.08	0.21	N.M	37.6	Cumple
			5.55 m	G, Q	138.81	-0.24	-0.18	-0.08	0.21	N.M	37.9	Cumple
			3.9 m	G, Q	138.81	-0.24	-0.18	-0.08	0.21	N.M	37.9	Cumple
			Pe	G, Q	138.81	-0.24	-0.18	-0.08	0.21	N.M	37.9	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	185.76	0.00	0.25	-0.15	-0.01	N.M	50.8	Cumple
			2.5 m	G, Q	187.38	0.03	-0.19	-0.15	-0.01	N.M	51.2	Cumple
			0.6 m	G, Q	187.38	0.03	-0.19	-0.15	-0.01	N.M	51.2	Cumple
			Pe	G, Q	187.38	0.03	-0.19	-0.15	-0.01	N.M	51.2	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	187.38	0.03	-0.19	-0.15	-0.01	N.M	51.2	Cumple
P11	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	67.83	-0.01	0.11	-0.06	0.07	N.M	18.5	Cumple
			8.7 m	G, Q	69.32	-0.19	-0.06	-0.06	0.07	N.M	18.9	Cumple
			7.05 m	G, Q	69.32	-0.19	-0.06	-0.06	0.07	N.M	18.9	Cumple
			Pe	G, Q	69.32	-0.19	-0.06	-0.06	0.07	N.M	18.9	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	133.17	0.32	0.03	0.01	0.19	N.M	36.4	Cumple
			5.55 m	G, Q	134.66	-0.19	0.06	0.01	0.19	N.M	36.8	Cumple
			3.9 m	G, Q	134.66	-0.19	0.06	0.01	0.19	N.M	36.8	Cumple
			Pe	G, Q	134.66	-0.19	0.06	0.01	0.19	N.M	36.8	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	181.85	-0.05	-0.10	0.03	-0.03	N.M	49.7	Cumple
			2.5 m	G, Q	183.47	0.05	0.00	0.03	-0.03	N.M	50.1	Cumple
			0.6 m	G, Q	183.47	0.05	0.00	0.03	-0.03	N.M	50.1	Cumple
			Pe	G, Q	183.47	0.05	0.00	0.03	-0.03	N.M	50.1	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	183.47	0.05	0.00	0.03	-0.03	N.M	50.1	Cumple
P12	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	67.85	-0.01	-0.07	0.04	0.07	N.M	18.5	Cumple
			8.7 m	G, Q	69.34	-0.20	0.03	0.04	0.07	N.M	18.9	Cumple
			7.05 m	G, Q	69.34	-0.20	0.03	0.04	0.07	N.M	18.9	Cumple
			Pe	G, Q	69.34	-0.20	0.03	0.04	0.07	N.M	18.9	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	133.22	0.31	0.09	-0.05	0.16	N.M	36.4	Cumple
			5.55 m	G, Q	134.70	-0.14	-0.03	-0.05	0.16	N.M	36.8	Cumple
			3.9 m	G, Q	134.70	-0.14	-0.03	-0.05	0.16	N.M	36.8	Cumple
			Pe	G, Q	134.70	-0.14	-0.03	-0.05	0.16	N.M	36.8	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	181.54	-0.10	-0.02	-0.01	-0.06	N.M	49.6	Cumple
			2.5 m	G, Q	183.16	0.07	-0.04	-0.01	-0.06	N.M	50.0	Cumple
			0.6 m	G, Q	183.16	0.07	-0.04	-0.01	-0.06	N.M	50.0	Cumple
			Pe	G, Q	183.16	0.07	-0.04	-0.01	-0.06	N.M	50.0	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	183.16	0.07	-0.04	-0.01	-0.06	N.M	50.0	Cumple



**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñimos						Resima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P13	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	70.64	-0.01	0.64	-0.39	0.07	N.M	19.5	Cumple
			8.7 m	G, Q	72.13	-0.19	-0.42	-0.39	0.07	N.M	19.7	Cumple
			7.05 m	G, Q	72.13	-0.19	-0.42	-0.39	0.07	N.M	19.7	Cumple
			Pe	G, Q	72.13	-0.19	-0.42	-0.39	0.07	N.M	19.7	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	137.34	0.33	0.37	-0.32	0.19	N.M	37.6	Cumple
			5.55 m	G, Q	138.82	-0.19	-0.50	-0.32	0.19	N.M	37.9	Cumple
			3.9 m	G, Q	138.82	-0.19	-0.50	-0.32	0.19	N.M	37.9	Cumple
			Pe	G, Q	138.82	-0.19	-0.50	-0.32	0.19	N.M	37.9	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	186.74	-0.05	0.44	-0.24	-0.03	N.M	51.1	Cumple
			2.5 m	G, Q	188.36	0.04	-0.29	-0.24	-0.03	N.M	51.5	Cumple
			0.6 m	G, Q	188.36	0.04	-0.29	-0.24	-0.03	N.M	51.5	Cumple
			Pe	G, Q	188.36	0.04	-0.29	-0.24	-0.03	N.M	51.5	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	188.36	0.04	-0.29	-0.24	-0.03	N.M	51.5	Cumple
P14	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	46.29	-0.01	-5.56	3.64	0.05	Q	25.8	Cumple
			8.7 m	G, Q	46.29	-0.01	-5.56	3.64	0.05	Q	25.8	Cumple
			7.05 m	G, Q	46.29	-0.01	-5.56	3.64	0.05	Q	25.8	Cumple
			Pe	G, Q	49.78	-0.14	4.45	3.64	0.05	Q	25.5	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	97.77	0.25	-3.66	2.98	0.14	N.M	29.7	Cumple
			5.55 m	G, Q	99.26	-0.14	4.53	2.98	0.14	N.M	31.9	Cumple
			3.9 m	G, Q	99.26	-0.14	4.53	2.98	0.14	N.M	31.9	Cumple
			Pe	G, Q	99.26	-0.14	4.53	2.98	0.14	N.M	31.9	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	134.91	-0.05	-3.84	2.06	-0.03	N.M	38.8	Cumple
			2.4 m	G, Q	134.91	-0.05	-3.84	2.06	-0.03	N.M	38.8	Cumple
			0.6 m	G, Q	134.91	-0.05	-3.84	2.06	-0.03	N.M	38.8	Cumple
			Pe	G, Q	136.48	0.04	2.13	2.06	-0.03	N.M	38.5	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	136.48	0.04	2.13	2.06	-0.03	N.M	38.5	Cumple
P15	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	50x50	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	50x50	Cabeza	G, Q	47.34	-2.58	10.12	-6.46	-1.63	Q	35.3	Cumple
			8.7 m	G, Q	47.34	-2.58	10.12	-6.46	-1.63	Q	35.3	Cumple
			7.05 m	G, Q	47.34	-2.58	10.12	-6.46	-1.63	Q	35.3	Cumple
			Pe	G, Q	49.66	1.91	-7.64	-6.46	-1.63	Q	34.8	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	50x50	Cabeza	G, Q	97.77	-0.92	4.70	-3.40	-0.59	N.M	19.4	Cumple
			5.55 m	G, Q	100.09	0.69	-4.65	-3.40	-0.59	N.M	19.6	Cumple
			3.9 m	G, Q	100.09	0.69	-4.65	-3.40	-0.59	N.M	19.6	Cumple
			Pe	G, Q	100.09	0.69	-4.65	-3.40	-0.59	N.M	19.6	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	138.66	-0.76	5.66	-4.39	-0.62	N.M	26.4	Cumple
			1.7 m	G, Q	138.66	-0.76	5.66	-4.39	-0.62	N.M	26.4	Cumple
			0.6 m	G, Q	138.66	-0.76	5.66	-4.39	-0.62	N.M	26.4	Cumple
			Pe	G, Q	140.51	0.61	-3.99	-4.39	-0.62	N.M	25.2	Cumple
	Cimentación	50x50	Arranque	G, Q	140.51	0.61	-3.99	-4.39	-0.62	N.M	25.2	Cumple



**Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros**

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñimos						Pñsima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P16	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	61.13	-1.07	-0.32	0.14	-0.66	N.M	16.8	Cumple
			8.7 m	G, Q	62.61	0.74	0.07	0.14	-0.66	N.M	17.4	Cumple
			7.05 m	G, Q	62.61	0.74	0.07	0.14	-0.66	N.M	17.4	Cumple
			Pe	G, Q	62.61	0.74	0.07	0.14	-0.66	N.M	17.4	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	122.20	-0.37	-0.32	0.50	-0.29	N.M	33.4	Cumple
			5.55 m	G, Q	123.69	0.43	1.07	0.50	-0.29	N.M	34.1	Cumple
			3.9 m	G, Q	123.69	0.43	1.07	0.50	-0.29	N.M	34.1	Cumple
			Pe	G, Q	123.69	0.43	1.07	0.50	-0.29	N.M	34.1	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	169.09	-0.41	-1.38	0.73	-0.23	N.M	46.2	Cumple
			2.4 m	G, Q	170.66	0.26	0.74	0.73	-0.23	N.M	46.8	Cumple
			0.6 m	G, Q	170.66	0.26	0.74	0.73	-0.23	N.M	46.8	Cumple
			Pe	G, Q	170.66	0.26	0.74	0.73	-0.23	N.M	46.8	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	170.66	0.26	0.74	0.73	-0.23	N.M	46.8	Cumple
P17	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	59.55	-0.93	0.08	-0.03	-0.57	N.M	16.3	Cumple
			8.7 m	G, Q	61.03	0.63	0.01	-0.03	-0.57	N.M	16.9	Cumple
			7.05 m	G, Q	61.03	0.63	0.01	-0.03	-0.57	N.M	16.9	Cumple
			Pe	G, Q	61.03	0.63	0.01	-0.03	-0.57	N.M	16.9	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	120.27	-0.26	0.23	-0.27	-0.20	N.M	32.9	Cumple
			5.55 m	G, Q	121.76	0.29	-0.50	-0.27	-0.20	N.M	33.3	Cumple
			3.9 m	G, Q	121.76	0.29	-0.50	-0.27	-0.20	N.M	33.3	Cumple
			Pe	G, Q	121.76	0.29	-0.50	-0.27	-0.20	N.M	33.3	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	166.36	-0.29	0.59	-0.34	-0.16	N.M	45.6	Cumple
			2.4 m	G, Q	167.93	0.19	-0.39	-0.34	-0.16	N.M	45.9	Cumple
			0.6 m	G, Q	167.93	0.19	-0.39	-0.34	-0.16	N.M	45.9	Cumple
			Pe	G, Q	167.93	0.19	-0.39	-0.34	-0.16	N.M	45.9	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	167.93	0.19	-0.39	-0.34	-0.16	N.M	45.9	Cumple
P18	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	59.56	-0.93	-0.07	0.03	-0.56	N.M	16.3	Cumple
			8.7 m	G, Q	61.04	0.62	0.02	0.03	-0.56	N.M	16.9	Cumple
			7.05 m	G, Q	61.04	0.62	0.02	0.03	-0.56	N.M	16.9	Cumple
			Pe	G, Q	61.04	0.62	0.02	0.03	-0.56	N.M	16.9	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	120.19	-0.28	0.10	-0.06	-0.23	N.M	32.8	Cumple
			5.55 m	G, Q	121.67	0.35	-0.06	-0.06	-0.23	N.M	33.3	Cumple
			3.9 m	G, Q	121.67	0.35	-0.06	-0.06	-0.23	N.M	33.3	Cumple
			Pe	G, Q	121.67	0.35	-0.06	-0.06	-0.23	N.M	33.3	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	166.31	-0.35	0.00	-0.02	-0.20	N.M	45.4	Cumple
			2.4 m	G, Q	167.88	0.22	-0.05	-0.02	-0.20	N.M	45.9	Cumple
			0.6 m	G, Q	167.88	0.22	-0.05	-0.02	-0.20	N.M	45.9	Cumple
			Pe	G, Q	167.88	0.22	-0.05	-0.02	-0.20	N.M	45.9	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	167.88	0.22	-0.05	-0.02	-0.20	N.M	45.9	Cumple





## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñimos						Pñima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P19	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	40x40	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	40x40	Cabeza	G, Q	61.11	-1.08	0.39	-0.23	-0.66	N.M	16.8	Cumple
			8.7 m	G, Q	62.60	0.75	-0.24	-0.23	-0.66	N.M	17.4	Cumple
			7.05 m	G, Q	62.60	0.75	-0.24	-0.23	-0.66	N.M	17.4	Cumple
			Pe	G, Q	62.60	0.75	-0.24	-0.23	-0.66	N.M	17.4	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	40x40	Cabeza	G, Q	122.16	-0.33	-0.08	0.14	-0.24	N.M	33.4	Cumple
			5.55 m	G, Q	123.64	0.34	0.31	0.14	-0.24	N.M	33.8	Cumple
			3.9 m	G, Q	123.64	0.34	0.31	0.14	-0.24	N.M	33.8	Cumple
			Pe	G, Q	123.64	0.34	0.31	0.14	-0.24	N.M	33.8	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	168.47	-0.30	-0.42	0.21	-0.17	N.M	46.1	Cumple
			2.4 m	G, Q	170.04	0.18	0.19	0.21	-0.17	N.M	46.5	Cumple
			0.6 m	G, Q	170.04	0.18	0.19	0.21	-0.17	N.M	46.5	Cumple
			Pe	G, Q	170.04	0.18	0.19	0.21	-0.17	N.M	46.5	Cumple
	Cimentación	40x40	Arranque	G, Q	170.04	0.18	0.19	0.21	-0.17	N.M	46.5	Cumple
P20	Forjado 4 (9.6 - 12.75 m)	50x50	Cabeza	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Disp.	-	Cumple
			12.25 m	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			10.2 m	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
			Pe	G, Q	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	N.M	0.4	Cumple
	Forjado 3 (6.45 - 9.6 m)	50x50	Cabeza	G, Q	47.40	-2.57	-10.22	6.59	-1.65	Q	35.9	Cumple
			8.7 m	G, Q	47.40	-2.57	-10.22	6.59	-1.65	Q	35.9	Cumple
			7.05 m	G, Q	47.40	-2.57	-10.22	6.59	-1.65	Q	35.9	Cumple
			Pe	G, Q	49.73	1.98	7.89	6.59	-1.65	Q	35.4	Cumple
	Forjado 2 (3.3 - 6.45 m)	50x50	6.45 m	G, Q	49.73	1.98	7.89	6.59	-1.65	N.M	19.3	Cumple
			Cabeza	G, Q	97.89	-0.84	-4.49	3.19	-0.45	N.M	19.2	Cumple
			3.9 m	G, Q	100.21	0.41	4.28	3.19	-0.45	N.M	19.2	Cumple
			Pe	G, Q	100.21	0.41	4.28	3.19	-0.45	N.M	19.2	Cumple
	Forjado 1 (0 - 3.3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	137.36	-0.02	-5.00	3.75	-0.03	N.M	25.6	Cumple
			1.7 m	G, Q	139.22	0.05	3.24	3.75	-0.03	N.M	25.6	Cumple
			0.6 m	G, Q	139.22	0.05	3.24	3.75	-0.03	N.M	25.6	Cumple
			Pe	G, Q	139.22	0.05	3.24	3.75	-0.03	N.M	25.6	Cumple
	Cimentación	50x50	Arranque	G, Q	139.22	0.05	3.24	3.75	-0.03	N.M	25.6	Cumple

NOTAS:  
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras  
N.M.: Estado debido al agrietamiento frente a acciones normales  
Q: Estado debido al agrietamiento frente a cortante

Notas:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras  
N.M.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales  
Q.: Estado límite de agotamiento frente a cortante

## 6.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - Forjado 1								
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-35, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 SD, Ys=1.15				Cantidad (kg/m³)
				Longitudinal Ø16 (kg)	Estribos Ø12 (kg)	Ø8 (kg)	Total + 10 % (kg)	
P1	50x50	4.20	0.53	23.4	12.8	13.7	54.9	94.15
P2	40x40	4.48	0.45	-	25.6	10.0	39.2	79.11
P3, P5, P6, P9, P14, P16, P17, P18 y P19	40x40	41.76	4.14	-	230.4	87.3	349.5	76.74
P8	50x50	4.60	0.58	23.4	12.8	14.1	55.3	86.72
P10, P11, P12 y P13	40x40	19.20	1.92	-	102.4	38.8	155.3	73.54
P15 y P20	50x50	8.80	1.10	46.8	25.6	27.4	109.8	90.73
<b>Total</b>		<b>83.04</b>	<b>8.72</b>	<b>93.6</b>	<b>409.6</b>	<b>191.3</b>	<b>764.0</b>	<b>79.64</b>





## Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Parte 1

Fecha: 20/11/18

Resumen de medición - Forjado 2								
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-35, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 SD, Ys=1.15				Cantidad (kg/m³)
				Longitudinal			Total +10 % (kg)	
				Ø16 (kg)	Ø12 (kg)	Ø6 (kg)		
P1, P6, P15 y P20	50x50	22.00	2.76	94.8	51.2	48.4	213.8	70.43
P2, P3, P5, P6, P9, P14, P16, P17, P18 y P19	40x40	44.00	4.40	-	256.0	94.0	385.0	79.55
P10, P11, P12 y P13	40x40	17.60	1.76	-	98.0	37.6	149.2	77.05
Total		83.60	8.92	94.8	405.2	180.0	748.0	76.23

Resumen de medición - Forjado 3								
Pares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m <sup>2</sup> )	Hormigón HA-35, Y <sub>c</sub> =1.5 (m <sup>3</sup> )	Armaduras B 500 SD, Y <sub>s</sub> =1.15			Cantidad (kg/m <sup>3</sup> )	
				Longitudinal		Estribas Ø6 (kg)		
				Ø16 (kg)	Ø12 (kg)			
P1, P6, P15 y P20	50x50	22.00	2.76	89.6	48.2	48.4	205.9	67.83
P2, P3, P5, P6, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P16, P17, P18 y P19	40x40	61.60	8.16	-	343.0	131.6	522.1	77.05
<b>Total</b>		<b>83.60</b>	<b>8.92</b>	<b>89.6</b>	<b>392.2</b>	<b>180.0</b>	<b>728.0</b>	<b>74.19</b>

Resumen de medición - Forjado 4								
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-35, Yc= 1.5 (m³)	Armaduras B 500 SD, Ys= 1.15			Cantidad (kg/m³)	
				Longitudinal		Total + 10 % (kg)		
				Ø16 (kg)	Ø12 (kg)			
P1, P6, P15 y P20	50x50	25.20	3.16	87.2	47.6	48.4	199.3	57.54
P2, P3, P5, P6, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P16, P17, P18 y P19	40x40	70.56	7.00	-	333.2	127.4	506.7	65.60
Total		95.76	10.16	87.2	380.8	173.8	706.0	63.17

## 7.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

### 7.1.- Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	M <sub>x</sub> (t·m)	M <sub>y</sub> (t·m)	Q <sub>x</sub> (t)	Q <sub>y</sub> (t)	T (t·m)
Forjado 3	9.60	Peso propio	25.51	497.54	178.61	0.00	0.00	-0.00
		Cargas muertas	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Forjado 2	6.45	Peso propio	525.33	10245	3691.6	-0.00	-0.00	-0.00
		Cargas muertas	148.92	2904.3	1047.0	-0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	106.37	2074.5	747.84	-0.00	-0.00	0.00
Forjado 1	3.30	Peso propio	1042.1	20323	7262.3	-0.00	0.00	-0.00
		Cargas muertas	303.21	5913.5	2112.2	-0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	216.58	4223.9	1508.7	-0.00	0.00	-0.00
Cimentación	0.00	Peso propio	1359.8	26462	9480.7	0.00	-0.00	-0.00
		Cargas muertas	457.53	8923.8	3192.5	0.00	-0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	326.81	6374.1	2280.3	0.00	-0.00	-0.00



## II PLANOS



## 1 ÍNDICE DE PLANOS

### ARQUITECTURA

A01 PLANO DE SITUACIÓN

A02 PLANO DE EMPLAZAMIENTO

A03 PLANTA CUBIERTA

A04 PLANTA TERCERA

A05 PLANTA SEGUNDA

A06 PLANTA PRIMERA

A07 PLANTA BAJA

A08 SECCIONES 1

A09 SECCIONES 2

A10 SECCIÓN FUGADA

A11 ALZADOS 1

A12 ALZADOS 2

A13 COTAS Y ACABADOS PLANTA BAJA

A14 COTAS Y ACABADOS PLANTA

A15 COTAS Y ACABADOS PLANTA SEGUNDA

A16 COTAS Y ACABADOS PLANTA TERCERA

A17 COTAS Y ACABADOS PLANTA CUBIERTA

A18 ACABADOS

A19 TABIQUERÍA Y CARPINTERÍAS PLANTA BAJA

A20 TABIQUERÍA Y CARPINTERÍAS PLANTA PRIMERA

A21 TABIQUERÍA Y CARPINTERÍAS PLANTA SEGUNDA

A22 TABIQUERÍA Y CARPINTERÍAS PLANTA TERCERA

A23 TABIQUERÍA Y CARPINTERÍAS PLANTA CUBIERTA

A24 TABIQUERÍA Y MUROS 1

A25 TABIQUERÍA Y MUROS 2

A26 CARPINTERÍAS 1

A27 CARPINTERÍAS 2

A28 CARPINTERÍAS 3

A29 CARPINTERÍAS 4

**ESTRUCTURA**

- E01 PLANO DE REPLANTEO
- E02 PLANTA DE CIMENTACIÓN
- E03 DETALLES DE CIMENTACIÓN
- E04 PLANTA FORJADO SANITARIO
- E05 PLANTA BAJA
- E06 PLANTA PRIMERA
- E07 PLANTA SEGUNDA
- E08 PLANTA TERCERA
- E09 PLANTA CUBIERTA
- E10 DETALLES PILARES
- E11 DETALLES LOSAS
- E12 DETALLES VIGAS

**CONSTRUCCIÓN**

- C01 SECCIÓN Y DETALLE 1
- C02 SECCIÓN Y DETALLE 2
- C03 SECCIÓN Y DETALLE 3
- C04 ISOMETRÍA CONSTRUCTIVA
- C05 PLANTA CONSTRUCTIVA 1
- C06 PLANTA CONSTRUCTIVA 1

**INSTALACIONES**

- I01 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- I02 ABASTECIENTOS DE AGUA
- I03 CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE
- I04 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN
- I05 ELECTRICIDAD VOZ Y DATOS
- I06 SANEAMIENTO PLANTA CUBIERTA
- I07 SANEAMIENTO PLANTA TIPO
- I08 SANEAMIENTO PLANTA BAJA



# **III PLIEGO DE CONDICIONES**





# 1. Pliego de cláusulas administrativas



## 1 Pliego de cláusulas administrativas

### 1.1 Disposiciones generales

#### - *Definición y alcance del pliego*

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

#### - *Documentos que definen las obras*

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

### 1.2 Disposiciones facultativas y económicas

#### 1.2.1 Delimitación general de funciones técnicas

##### - El arquitecto director de obra

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.

b) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

c) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

e) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

- El director de ejecución de la obra.

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.
- c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

- El constructor

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

### **1.2.2 Obligaciones y derechos del constructor o contratista**

#### **- Observancia de estas condiciones**

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

#### **- Normativa vigente**

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

#### **- Verificación de los documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### **- Plan de seguridad y salud**

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

#### **- Oficina en la obra**

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluida los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros

#### **- Representación del constructor**

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la

contrata. V serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### - Presencia del constructor en la obra

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### - Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

### - Datos a tener en cuenta por el constructor

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

### - Conceptos no reflejados en parte de la documentación

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

### - Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

### - Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

- Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

- Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento. Las anotaciones en el Libro de Órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Órdenes.

- Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- Faltas del personal



El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

- Subcontrataciones por parte del constructor

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

- Desperfectos a colindantes

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

### **1.2.3 Recepción de obras**

- Recepción de la obra

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de

Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Plazo de garantía

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas

Administrativas Particulares.

- Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

- Planos de las instalaciones

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación. Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

### 1.2.4 De los trabajos, materiales y los medios auxiliares

#### - Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrán exigir su modificación o mejora.

#### - Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

#### - Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

#### - Orden de los trabajos

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### - Facilidades para subcontratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### - Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

#### - Obras de carácter urgente

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### - Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

### - Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

### - Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### - Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

### - Accidentes

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

### - Vicios ocultos

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviesen fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

## HOUSING FOR SENIORS

### - De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### - Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

### - Ensayos y análisis

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### - Materiales no utilizables

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

### - Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### - Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### - Obras sin prescripciones

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **1.2.5 Mediciones y valoraciones**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

### **1.2.6 Condiciones económicas**

-Principio general

## HOUSING FOR SENIORS

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El promotor, el constructor y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago fianzas.

### -Procedimientos

El constructor prestará fianza mediante el siguiente procedimiento:

Sistema: Depósito previo

Porcentaje del presupuesto de contrata: 10%

### -Fianza en subasta pública

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será sobre el total del Presupuesto de contrata.

El constructor a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falla de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

### -Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el constructor se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### -Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al constructor en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el constructor le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

### -Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el constructor a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### De los precios

#### -Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

## HOUSING FOR SENIORS

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc. los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales, y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como el 13 % de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del constructor se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y gastos generales.

### -Precio de contrata

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### -Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El constructor estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el constructor antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de 15 días. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### -Reclamación de aumento de precios

Si el constructor, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirva de base para la ejecución de las obras.

### -Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios



## HOUSING FOR SENIORS

En ningún caso podrá alegar el constructor los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas.

### -De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superior a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el constructor la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

### -Acopio de materiales

El constructor queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el constructor.

## Valoración y abono de los trabajos

### -Forma de abono de las obras

El abono de los trabajos se efectuará según un tanto alzado por unidad de obra.

Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

### -Relaciones valoradas y certificaciones

Con periodicidad mensual, formará el constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador. Lo ejecutado por el constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorios y especiales, etc.

Al constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el arquitecto técnico los datos correspondientes a la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el constructor examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.



Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del constructor si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el promotor contra la resolución del arquitecto director en la forma prevenida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales. Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración de refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### *-Mejoras de obras libremente ejecutadas*

Cuando el constructor, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, mas que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### *-Abono de trabajos presupuestados con partida alzada*

El abono de los trabajos presupuestados por partida alzada, se efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación de expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para similares unidades de obra, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para iguales o similares unidades de obra, la partida alzada se abonará íntegramente al constructor, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el arquitecto director indicará al constructor, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y los jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje fijado en el presente pliego en concepto de gastos generales y beneficio industrial del constructor.

### *-Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados*

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del constructor, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el constructor la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al constructor.

### *-Pagos*

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

### *-Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía*

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el constructor a su debido tiempo, y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en este pliego, en el caso de que dichos precios fueran inferiores a los que rijan en la época de su realización. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al constructor.

### Indemnizaciones mutuas

*-Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza.

### *-Demora de los pagos por parte del propietario*

Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el constructor tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5 % anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho pago, tendrá derecho el constructor a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud del constructor fundada en dicha demora de pagos, cuando el constructor no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o materiales acopiados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### Varios

#### *-Mejoras, aumento y/o reducciones de obra*

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los

aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### *-Unidades de obra defectuosas, pero aceptables*

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al constructor, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder dicho plazo.

### *-Seguro de las obras*

El constructor estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al constructor se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del constructor, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de construcción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el constructor pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los daños causados al constructor por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción del edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el constructor, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### *-Conservación de la obra*

Si el constructor, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que el edificio no haya sido ocupado por el promotor, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del promotor, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del constructor.

Al abandonar el constructor el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del constructor, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, mueble, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el constructor a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

### *-Uso por el constructor de edificio o bienes del propietario*

Cuando durante la ejecución de las obras el constructor ocupe edificios, con la necesaria y previa autoridad del promotor, o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición, ni por las mejoras hechas en el edificio, propiedades o materiales que haya utilizado.

En caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el constructor con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

### *-Pago de arbitrios*

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del constructor.

El presente pliego de cláusulas administrativas económicas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuádruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el colegio oficial de arquitectos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

## **1.2.6 Condiciones de índole legal**

### *-Constructor*

Pueden ser constructores los españoles u extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las sociedades y compañías legalmente constituidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

- a) Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído sobre ellos auto de prisión.
- b) Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- c) Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.
- d) Los que en contratos anteriores con la Administración o con particulares hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

### *-Contrato*

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

### *-Adjudicación*

Las obras se adjudican por subasta, por lo que será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del proyecto.

La subasta se celebrará en el lugar y ante las personas que señale su convocatoria, entre las que figuran el arquitecto director o persona delegada, un representante del promotor y un delegado por los concursantes.

El arquitecto director tendrá la facultad de proponer al promotor el establecimiento de un tope de baja (secreto), por debajo del cual serán rechazadas todas las propuestas.

### *-Formalización del contrato*

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de este documento contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, o sea, la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el constructor se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en el pliego de condiciones del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

El constructor, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del pliego de cláusulas administrativas que ha de regir a la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

### *-Arbitraje obligatorio*

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el promotor, otro por el constructor y tres arquitectos por el colegio oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de la obra.

### *-Jurisdicción competente*

En caso de no haberse llegado a un acuerdo, por el anterior procedimiento, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivadas de su contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

### *-Responsabilidad del constructor*

El constructor es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el arquitecto director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

### *-Accidentes de trabajo*

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el constructor se atenderá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el promotor o la dirección técnica por responsabilidades en cualquier aspecto.

El constructor está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el constructor lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra y durante todo su

## HOUSING FOR SENIORS

transcurso figure el presente Artíc. del pliego de condiciones generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del arquitecto técnico.



## 2. Pliego de condiciones técnicas particulares





## 2 Pliego de prescripciones técnicas particulares

### 2.1 Prescripciones de los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos. Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Artíc. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Artíc. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Artíc. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Artíc. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### Hormigón estructural

##### *2.1.2.1. Condiciones de suministro*

-El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

-Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

-Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

-El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

### 2.1.2.2. *Recepción y control*

- Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.

Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.

Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

- Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

-Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

### 2.1.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

-En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### 2.1.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá

ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

-Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigonea en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### 2.1.3 Aceros para hormigón armado

#### Aceros corrugados

#### 2.1.3.1. *Condiciones de suministro*

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### 2.1.3.2. *Recepción y control*

- Inspecciones:

- Control de la documentación:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 2.1.3.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

*2.1.3.4. Recomendaciones para su uso en obra*

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Mallas electrosoldadas

*2.1.3.5. Condiciones de suministro*

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

*2.1.3.6. Recepción y control*

- Inspecciones:
- Control de la documentación:
- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

*2.1.3.7. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

*2.1.3.8. Recomendaciones Morteros hechos en obra*

*2.1.3.9. Condiciones de suministro*

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
  - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

*2.1.3.10. Recepción y control*

- Inspecciones:
- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

*2.1.3.11. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

*2.1.3.12. Recomendaciones para su uso en obra*

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

### Mortero para revoco y enlucido

#### *2.1.3.13. Condiciones de suministro*

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

#### *2.1.3.14. Recepción y control*

- Inspecciones
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.3.15. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

#### *2.1.3.16. Recomendaciones para su uso en obra*

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

### 2.1.4 Conglomerantes

#### Cemento

##### *2.1.4.1. Condiciones de suministro*

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

### 2.1.4.2. *Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

### 2.1.4.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

### 2.1.4.4. *Recomendaciones para su uso en obra*

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
  - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
  - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
  - Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

## 2.1.5 Forjados

### *Elementos resistentes de hormigón armado para forjados*

#### 2.1.5.1.1. *Condiciones de suministro*

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.

#### 2.1.5.1.2. *Recepción y control*

- Inspecciones:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### *2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.

### *2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra*

- El montaje de los elementos de hormigón armado deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento de hormigón armado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

## 2.1.6 Suelos de madera

### *2.1.6.1. Condiciones de suministro*

- Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

### *2.1.6.2. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### *2.1.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

### *2.1.6.4. Recomendaciones para su uso en obra*

- Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.
- Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.
- Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.
- Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación. Si se trata de una rehabilitación, puede dejarse el pavimento anterior.

## 2.1.7 Aislantes e impermeabilizantes

### Aislantes conformados en planchas rígidas

#### *2.1.7.1. Condiciones de suministro*



- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

### 2.1.7.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

### 2.1.7.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

### Aislante térmico

#### 2.1.7.5. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

### 2.1.7.6. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.7.7. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.

- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

### *2.1.7.8. Recomendaciones para su uso en obra*

En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

- Los productos deben colocarse siempre secos.

### *Láminas drenantes*

#### *2.1.7.9. Condiciones de suministro*

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

#### *2.1.7.10. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Condiciones de almacenamiento.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.7.11. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

### *2.1.8 Carpintería y cerrajería*

### *Puertas de madera*

#### *2.1.8.1. Condiciones de suministro*

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

#### *2.1.8.2. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
- La escuadría y planeidad de las puertas.
  - Verificación de las dimensiones.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.8.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

### 2.1.8.4. *Recomendaciones para su uso en obra*

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

### 2.1.9 Vidrios

#### Vidrios para la construcción

##### 2.1.9.1. *Condiciones de suministro*

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

##### 2.1.9.2. *Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.9.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

##### 2.1.9.4. *Recomendaciones para su uso en obra*

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

### 2.1.10 Instalaciones

### Tubos de PVC-U para saneamiento

#### *2.1.10.1. Condiciones de suministro*

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### *2.1.10.2. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.10.3. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

### Canalones y bajantes de aluminio

#### *2.1.10.4. Condiciones de suministro*

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
  - Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
  - Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### *2.1.10.5. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### *2.1.10.6. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

### *Tubos de polietileno para abastecimiento*

#### *2.1.10.7. Condiciones de suministro*

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### *2.1.10.8. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### *2.1.10.9. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

### *Tubos de plástico para fontanería y calefacción*

#### *2.1.10.10. Condiciones de suministro*

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

#### *2.1.10.11. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### *2.1.10.12. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

### *Tubos de polipropileno para fontanería y calefacción*

#### *2.1.10.13. Condiciones de suministro*

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

#### *2.1.10.14. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Los tubos de  $DN \geq 10$  mm y  $DN \leq 54$  mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
  - Los tubos de  $DN > 6$  mm y  $DN < 10$  mm, o  $DN > 54$  mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### *2.1.10.15. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

#### *2.1.10.16. Recomendaciones para su uso en obra*

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

### *2.1.11 Grifería sanitaria*

#### *2.1.11.1. Condiciones de suministro*

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

#### *2.1.11.2. Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
    - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
    - El nombre o identificación del fabricante en la montura.

- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
- Para los mezcladores termostáticos
  - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
  - Las letras LP (baja presión).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.11.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

### 2.1.12. Aparatos sanitarios cerámicos

#### 2.1.12.1. *Condiciones de suministro*

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

#### 2.1.12.2. *Recepción y control*

- Inspecciones:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
  - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

## 2.2 Prescripciones de los materiales

### Partida 1: Sistema de fachada de Dekton

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de sistema de fachada ventilada, con piezas de Dekton de 3000x1000 mm y 12 mm de espesor modelo Lunar, acabado antideslizante, colocadas con grapa vista; incluso p/p de anclajes puntuales de acero inoxidable AISI 304, fijados a un bastidor de acero galvanizado pintado, perfilería para remates, arranques, separadores, despuntes, tornillería y otros elementos de fijación, formación de dinteles, vierteaguas, jambas y mochetas, juntas, realización de encuentros y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja interior está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

##### DEL CONTRATISTA.

Habrà recibido la aceptación previa, por parte del instalador del sistema de fachada ventilada, del correcto acabado del paramento soporte.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de los elementos de sujeción incorporados previamente a la obra. Replanteo de los ejes verticales y horizontales de las juntas. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Alineación, aplomado y nivelación del revestimiento cerámico. Fijación definitiva de las piezas a la subestructura soporte. Limpieza final del paramento.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La hoja exterior acabada no presentará piezas agrietadas, desportilladas ni manchadas, y será estable frente a los esfuerzos horizontales.



## HOUSING FOR SENIORS

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

### **Partida 2 : Baldosas hidráulicas**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solado de baldosas hidráulicas cuadradas, de 10x10 cm, lisas, color a elegir colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, con doble encolado, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm y tratamiento superficial mediante aplicación con rodillo de producto impermeabilizante para el sellado de poros, y separadas de 1 a 2 mm entre sí. Incluso replanteo, humectación de las piezas, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de contracción y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte y limpieza final.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la superficie a pavimentar está limpia, sin restos de yeso, escombros o materiales colorantes, y se encuentra debidamente nivelada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas. Extendido de la capa de adhesivo. Encolado de la cara inferior de la baldosa. Colocación de las baldosas. Humectación y limpieza de la superficie. Relleno de juntas de separación entre baldosas. Limpieza del exceso de material de rejuntado con un paño húmedo. Aplicación del tratamiento superficial.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 48 horas siguientes a su colocación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Partida 3: Pavimento Dekton**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de pavimento de baldosas de mármol Crema Levante, para interiores, de 60x30x2 cm, acabado pulido; recibidas con mortero de cemento M-5, confeccionado en obra sin retardantes. Incluso formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas y limpieza.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza, nivelación y preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles. Extendido de la capa de mortero. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Espolvoreo de la superficie con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Comprobación de la planeidad. Relleno de las juntas de dilatación. Relleno de juntas de separación entre baldosas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Partida 4: Pavimento losas de hormigón Losa Vulcano**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

La Gran Losa Vulcano un diseño de pavimentación de grandes dimensiones desarrollado para grandes espacios urbanos. Las medidas de 120 x 80 x 12 cm. sobre 3-4cm. mortero de agarre 380Kg./m<sup>3</sup> y 18 cm de hormigón. Separadores de 6mm.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la superficie soporte está sana y limpia, y que presenta una rugosidad adecuada.

###### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 8°C o la humedad ambiental sea superior al 85%.

###### **DEL CONTRATISTA.**

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la imprimación. Espolvoreo con árido. Aplicación de la capa base. Espolvoreo con árido. Aplicación de la capa de acabado. Limpieza final del pavimento.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

###### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes a su realización, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

##### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.



## **IV PRESUPUESTO**



# 1. Mediciones





# HOUSING FOR SENIORS

## 1. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C01 FACHADA</b>									
<b>C01.01</b>	<b>m² DEKTON e=12mm (acabado LUNAR)</b> Placa de Dekton de espesor 12mm, colocada mediante un sistema de anclaje de fachada ventilada compuesto por perfiles y ménsulas o fijada mediante mortero cola a una superficie resistente.								
	Pieza pública (fachada)	1	116,87			116,87			
	Pieza pública (coronación)	1	289,05			289,05			
	Viviendas (fachada ventilada)	1	628,14			628,14			
	Viviendas (aplacado simple)	1	480,6			480,6			
							1514,66	345,2	522860,632
<b>C01.02</b>	<b>m Perfiles anclajes</b> La estructura se compone de perfiles y grapas. Dichas grapas se fijan sobre el soporte existente, por medio de tacos de dimensiones oportunas y aptas para dicho soporte. Sobre los perfiles montantes se fijarán posteriormente los perfiles horizontales, sobre los que se colgarán las piezas DEKTON.								
	Viviendas	1	455,83			455,83			
	Cubierta	1	248,45			248,45			
							704,28	68,36	48144,5808
<b>C01.03</b>	<b>m² Cemento cola</b> El cemento cola VAT®.FLEXIBLE está formulado a base de cemento, áridos seleccionados, aditivos orgánicos y resinas que mejoran la trabajabilidad, retención de agua y adherencia del cemento cola.								
	Viviendas (aplacado simple)	1	480,6			480,6			
	Pieza pública (fachada)	1	116,87			116,87			
	Pieza pública (coronación)	1	289,05			289,05			
							886,52	1,8708	1658,501616

## HOUSING FOR SENIORS

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C02 PAVIMENTO</b>									
<b>C02.01</b>	<b>m² DEKTON e=12mm (acabado LUNAR)</b> Pavimento Dekton (Acabado LUNAR). Espesor = 12 mm. Juntas reducidas de 2 mm. entre piezas. Colocado sobre adhesivo cementoso, tipo cemento cola. Pavimento sobre capa compresión e=60mm sobre suelo radiante.								
	Pieza pública	1	1766,98			1766,98			
	Viviendas	1	1139,01			1139,01			
	Cubierta	1	550,62			550,62			
	Cubierta parque	1	370,5			370,5			
							3827,11	345,2	1321118,372
<b>C02.02</b>	<b>m² Tablero composite e=50mm</b> Tablero de 80 cm de largo x 40 cm de ancho x 0,5 cm de grosor realizado con fibras de composite tanto en interior como en exterior.								
	Cubierta	1	550,62			550,62			
	Cubierta parque	1	370,5			370,5			
							921,12	18,59	17123,6208
<b>C02.03</b>	<b>m² DEKTON e=12mm (acabado KRETA)</b> Pavimento Dekton (Acabado LUNAR). Espesor = 12 mm. Juntas reducidas de 2 mm. entre piezas. Colocado sobre adhesivo cementoso, tipo cemento cola. Pavimento sobre capa compresión e=60mm sobre suelo radiante.								
	Viviendas	1	1766,98			1766,98			
	Apartamentos de invitados	1	252,4			252,4			
	Espacios flexibles	1	433,3			433,3			
							2452,68	345,2	846665,136
<b>C02.04</b>	<b>m² Baldosa hidráulica</b> Baldosas hidráulicas e=16mm y tamaño 20x20cm compuestas de cemento Portland, polvo de mármol, pigmentos inorgánicos para cemento y agua. Clase 3 de acuerdo a los estándares UNE. adaptado a interiores húmedos y baños. Colocada sobre mortero e=15mm y sobre capa compresión e=60mm sobre suelo radiante.								
	Viviendas	1	82,8			1766,98			
	Apartamentos de invitados	1	21,7			252,4			
	Aseos y vestuarios	1	87,99			87,99			
							2107,37	19,53	41156,9361
<b>C02.05</b>	<b>m² Losa VULCANO e=120mm (acabado KRETA)</b> La Gran Losa Vulcano un diseño de pavimentación de grandes dimensiones desarrollado para grandes espacios urbanos. Las medidas de 120 x 80 x 12 cm. sobre 3-4cm. mortero de agarre 380Kg./m3 y 18 cm de hormigón. Separadores de 6mm.								
	Plaza del conjunto	1	2808,46			2808,46			
							2808,46	25,35	71194,461



## 2. Precios descompuestos



## 2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud.	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
<b>CAPÍTULO C01 FACHADA</b>					
<b>C01.0</b>					
<b>1</b>		<b>m² DEKTON e=12mm (acabado LUNAR)</b>			
		Placa de Dekton de espesor 12mm, colocada mediante un sistema de anclaje de fachada ventilada compuesto por perfiles y ménsulas o fijada mediante mortero cola a una superficie resistente.			
	0,2500h.	Oficial primera	17,9	4,475	
	0,2500h.	Ayudante	16,99	4,2475	
	1514,70 m²	Dekton	345,2	345,2	
	4,00 ud	Anillo de anclaje	0,45	1,8	
	4,00 ud	Tornillos	0,23	0,92	
				356,64	
		Suma partida		3	
			2,00	7,1328	
		Costes indirectos	%	5	
		<b>Total partida</b>			<b>363,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**C01.0****2 m Perfiles anclajes**

La estructura se compone de perfiles y grapas. Dichas grapas se fijan sobre el soporte existente, por medio de tacos de dimensiones oportunas y aptas para dicho soporte. Sobre los perfiles montantes se fijarán posteriormente los perfiles horizontales, sobre los que se colgarán las piezas DEKTON.

0,2000h.	Oficial primera	18,28	3,656
0,2000h.	Peón ordinario	15,93	3,186
1514,70 m	Perfiles	68,36	68,36
	Suma partida		75,202
		2,00	1,5040
	Costes indirectos	%	4
	<b>Total partida</b>		<b>76,71</b>

## HOUSING FOR SENIORS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

### C01.0

3

El cemento cola VAT®.FLEXIBLE está formulado a base de cemento, áridos seleccionados, aditivos orgánicos y resinas que mejoran la trabajabilidad, retención de agua y adherencia del cemento cola.

0,1500h.	Oficial primera	18,28	2,742	480,6
				116,8
0,1500h.	Peón ordinario	15,93	2,3895	7
				289,0
886,52 m²	Cemento cola	1,87	1,87	5
	Suma partida		7,0015	
		2,00	0,1400	
	Costes indirectos	%	3	
	<b>Total partida</b>			<b>7,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Código	Cantidad Ud.	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C02 PAVIMENTO

#### C02.0

1

#### m² DEKTON e=12mm (acabado LUNAR)

Pavimento Dekton (Acabado LUNAR). Espesor = 12 mm. Juntas reducidas de 2 mm. entre piezas. Colocado sobre adhesivo cementoso, tipo cemento cola. Pavimento sobre capa compresión e=60mm sobre suelo radiante.

0,500h.	Oficial alicatador	17,9	8,95	
0,500h.	Ayudante	16,99	8,495	
3827,10m²	Dekton	345,2	345,2	
			362,64	
	Suma partida		5	
		2,00		
	Costes indirectos	%	7,2529	
	<b>Total partida</b>			<b>369,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

#### C02.0

2

#### m² Tablero composite e=50mm



## HOUSING FOR SENIORS

Tablero de 80 cm de largo x 40 cm de ancho x 0,5 cm de grosor realizado con fibras de composite tanto en interior como en exterior.

0,2500h.	Oficial alicatador	17,9	4,475
0,2500h.	Ayudante	16,99	4,2475
921,12m <sup>2</sup>	Tablero Composite	18,59	18,59
			27,312
	Suma partida		5
		2,00	0,5462
	Costes indirectos	%	5
	<b>Total partida</b>		<b>27,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VENTISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### C02.0

#### 3 m<sup>2</sup> DEKTON e=12mm (acabado KRETA)

Pavimento Dekton (Acabado LUNAR). Espesor = 12 mm. Juntas reducidas de 2 mm. entre piezas. Colocado sobre adhesivo cementoso, tipo cemento cola. Pavimento sobre capa compresión e=60mm sobre suelo radiante.

0,500h.	Oficial alicatador	17,9	8,95
0,500h.	Ayudante	16,99	8,495
2452,70m <sup>2</sup>	Dekton	345,2	345,2
			362,64
	Suma partida		5
		2,00	
	Costes indirectos	%	7,2529
	<b>Total partida</b>		<b>369,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

### C02.0

#### 4 m<sup>2</sup> Baldosa hidráulica

Baldosas hidráulicas e=16mm y tamaño 20x20cm compuestas de cemento Portland, polvo de mármol, pigmentos inorgánicos para cemento y agua. Clase 3 de acuerdo a los estándares UNE. adaptado a interiores húmedos y baños. Colocada sobre mortero e=15mm y sobre capa compresión e=60mm sobre suelo radiante.

0,500h.	Oficial alicatador	17,9	8,95
0,500h.	Ayudante	16,99	8,495

## HOUSING FOR SENIORS

2107,40m²	Losa Vulcano 120x80x12	19,53	19,53
	Suma partida		36,975
		2,00	
	Costes indirectos	%	0,7395
	<b>Total partida</b>		<b>37,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

### C02.0

#### 5 m² Losa VULCANO e=120mm (acabado KRETA)

La Gran Losa Vulcano un diseño de pavimentación de grandes dimensiones desarrollado para grandes espacios urbanos. Las medidas de 120 x 80 x 12 cm. sobre 3-4cm. mortero de agarre 380Kg./m³ y 18 cm de hormigón. Separadores de 6mm.

0,300h.	Oficial cantero	17,9	5,37
0,300h.	Ayudante	16,99	5,1
0,250h.	Peón ordinario	15,93	3,98
	Losa Vulcano		
2808,46m²	120x80x12	25,35	25,35
	Suma partida		39,8
		2,00	
	Costes indirectos	%	0,796
	<b>Total partida</b>		<b>40,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



### 3. Hoja resumen del presupuesto



**3. HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

Capítulo	% PEM	Importe (euros)
01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,4	236482,50
02 CIMENTACIÓN	8,2	1385111,76
03 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	11,9	2010101,21
04 CUBIERTA	6,1	1030388,02
05 FACHADA	3,4	574314,63
06 CERRAMIENTOS ALBALIÑERÍA	7,1	1199304,08
07 PAVIMENTOS	13,6	2297258,53
08 FALSOS TECHOS	0,8	135132,85
09 CERRAJERÍA	1,4	236482,50
10 CARPINTERÍA EXTERIOR Y VIDRERÍA	4,8	810797,13
11 CARPINTERÍA INTERIOR	2,5	422290,17
12 INSTALACIONES FONTANERÍA	2	337832,14
13 INSTALACIONES SANEAMIENTO	2	337832,14
14 INSTALACIONES APARATOS SANITARIOS	0,5	84458,03
15 INSTALACIONES ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	7,5	1266870,51
16 INSTALACIONES VOZ Y DATOS	0,5	84458,03
17 INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN	13,5	2280366,92
18 INSTALACIONES DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1,5	253374,10
19 URBANIZACIÓN Y COMETIDAS	5	844580,34
20 VARIOS	1,5	253374,10
21 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	0,8	135132,85
22 SEGURIDAD Y SALUD	2,5	422290,17
23 CONTROL DE CALIDAD	1,5	253374,10

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL  
(P.E.M.)**

**16891606,81 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DIECISÉIS MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Superficie útil construída cerrada	4705,07	m²
Precio/m² cerrado	3590,09	€/m²
Presupuesto de edificación material	16469316,64	€
Seguridad y salud	422290,17	€
P.E.M.	16891606,81	€
13% GASTOS GENERALES	2195908,89	€
6% BENEFICIOS INDUSTRIAL	1013496,41	€

## HOUSING FOR SENIORS

	20101012,10
IVA 21%	4221212,54 €

### **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA P.E.C.**

**24.322.224,64 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MILLONES TRESCIENTOS VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Zaragoza, 19 de Noviembre de 2018



La Arquitecta,  
Ester Tabernero Baños